

Die Entwicklung frühgeborener Kinder mit sehr niedrigem Geburtsgewicht im Vorschulalter

Nachuntersuchung von Patienten der Geburtsjahrgänge 1993 bis 1995 der
Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität in Marburg



Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaften
(Dr. rer. nat.)

dem
Fachbereich Psychologie
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von
Claudia Hanke
aus Erfurt

Marburg/ Lahn 2002

Erstgutachter: Prof. Dr. A. Lohaus

Zweitgutachter: Prof. Dr. L. Schmidt-Atzert

Tag der mündlichen Prüfung am 16. Oktober 2002

Meine Mutter Erzsébet Hanke, geb. Szlivos und
mein Vater Alois Peter Hanke
haben mir eine selbständige und selbstbewusste Entwicklung ermöglicht, für die ich
Ihnen mit der Widmung dieser Arbeit danken möchte.

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	IV
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VIII
TABELLENVERZEICHNIS	IX
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XI

1	EINLEITUNG	1
1.1	Forschungsthema	1
1.2	Begriffsbestimmung.....	1
1.3	Entwicklungsrisiken von VLBW-Kindern	2
1.3.1	<i>Biologische Entwicklungsrisiken von VLBW-Kindern</i>	<i>2</i>
1.3.1.1	Ursachen einer Frühgeburt	2
1.3.1.2	Unreife von Organsystemen bei einer Frühgeburt.....	2
1.3.1.3	Notwendige intensivmedizinische Versorgung	3
1.3.1.4	Neonatologische Erkrankungen und Komplikationen.....	3
1.3.2	<i>Psychosoziale Entwicklungsrisiken</i>	<i>4</i>
1.3.2.1	Zusammenhang von niedrigem Sozialstatus und Frühgeburt	4
1.3.2.2	Belastung der Elternschaft	5
1.3.2.3	Störung der Mutter-Kind-Interaktion.....	6
1.3.3	<i>Ursachen für Entwicklungsstörungen</i>	<i>7</i>
1.3.4	<i>Neonatologische Behandlungsstandards und Entwicklungsrisiken</i>	<i>8</i>
1.4	Vorschulentwicklung von VLBW Kindern	10
1.4.1	<i>Einleitung</i>	<i>10</i>
1.4.2	<i>Körper- und Sinnesbehinderungen.....</i>	<i>10</i>
1.4.3	<i>Intellektuelle Fähigkeiten</i>	<i>11</i>
1.4.4	<i>Sprachentwicklung und Sprachverständnis.....</i>	<i>12</i>
1.4.5	<i>Motorische Fähigkeiten.....</i>	<i>13</i>
1.4.6	<i>Verhaltensentwicklung.....</i>	<i>13</i>
1.4.6.1	Allgemeine Verhaltensentwicklung	13
1.4.6.2	Soziale und emotionale Probleme	15
1.4.6.3	Aufmerksamkeitsprobleme und Hyperaktivität	16
1.4.7	<i>Schulfähigkeit und Schulleistungen.....</i>	<i>16</i>
1.4.8	<i>Der Einfluss biologischer und psychosozialer Entwicklungsrisiken</i>	<i>17</i>
1.4.9	<i>Förderung von VLBW-Kindern im Vorschulalter</i>	<i>20</i>
1.4.10	<i>Die Entwicklung der Geburtsjahrgänge ab 1990.....</i>	<i>20</i>

Inhaltsverzeichnis

1.5	Fragestellung und Hypothesen.....	21
1.5.1	<i>Ableitung der Fragestellung</i>	21
1.5.2	<i>Ableitung der Hypothesen.....</i>	22
1.5.3	<i>Zusammenfassung der Hypothesen.....</i>	23
2	METHODE.....	24
2.1	Stichprobenbeschreibung	24
2.1.1	<i>Untersuchungsgruppe</i>	24
2.1.2	<i>Kontrollgruppe.....</i>	28
2.2	Messinstrumente	28
2.2.1	<i>Übersicht über verwendete Messinstrumente.....</i>	28
2.2.2	<i>Informationen aus den Krankenakten.....</i>	30
2.2.3	<i>Informationen von den Eltern.....</i>	30
2.2.3.1	<i>Standardisiertes Elterninterview</i>	30
2.2.3.2	<i>Fragebogen zur Sozialanamnese.....</i>	30
2.2.3.3	<i>Child Behavior Checklist (CB-CL/4-18).....</i>	31
2.2.3.4	<i>Fragebogen zum Hyperkinetischen Syndrom</i>	32
2.2.3.5	<i>Fragebogen zum Förderbedarf.....</i>	32
2.2.4	<i>Standardisierte Entwicklungsdiagnostik</i>	33
2.2.4.1	<i>Mann-Zeichen-Test (MZT)</i>	33
2.2.4.2	<i>Kaufman-Assessment Batterie für Kinder (K-ABC).....</i>	33
2.2.4.3	<i>Marburger Sprachverständnistest für Kinder (MSVK).....</i>	35
2.2.4.4	<i>Lincoln-Oseretzky-Test (LOS).....</i>	37
2.3	Durchführung	38
2.4	Statistik.....	39
2.4.1	<i>Datenverarbeitung.....</i>	39
2.4.2	<i>Inferenzstatistik</i>	39
2.4.2.1	<i>Normalverteilung und Varianzhomogenität</i>	39
2.4.2.2	<i>Gruppenunterschiede von Testleistungen (Hypothese I)</i>	39
2.4.2.3	<i>Gruppenunterschiede in der simultanen Informationsverarbeitung (Hypothese II)</i>	40
2.4.2.4	<i>Gruppenunterschiede im Förderbedarf (Hypothese III).....</i>	40
2.4.2.5	<i>Biologische und psychosoziale Risiken und Entwicklung (Hypothese IV).....</i>	41
2.4.2.6	<i>Festlegung des Signifikanzniveaus.....</i>	41
3	ERGEBNISSE	42
3.1	Behinderungen und Einschränkungen der VLBW-Kinder.....	42
3.2	Gruppenunterschiede von Testleistungen (Hypothese I).....	45
3.2.1	<i>Methodisches Vorgehen zur Überprüfung der Hypothese I.....</i>	45
3.2.2	<i>Analyse der Gruppenunterschiede zwischen allen Kontrollkindern und allen VLBW-Kindern.....</i>	45
3.2.2.1	<i>Multivariate Analyse der Gruppenunterschiede.....</i>	45

Inhaltsverzeichnis

3.2.2.2	Gruppenunterschiede im Mann-Zeichentest (MZT)	46
3.2.2.3	Gruppenunterschiede in der Skala intellektueller Fähigkeiten der K-ABC.....	49
3.2.2.4	Gruppenunterschiede im Sprachverständnistest MSVK	52
3.2.2.5	Gruppenunterschiede im Motoriktest LOS	54
3.2.2.6	Gruppenunterschiede in der CB-CL/4-18 und im Fragebogen zum HKS	56
3.2.3	<i>Analyse der Gruppenunterschiede zwischen allen Kontrollkindern und VLBW-Kindern ohne Behinderungen oder hohem Entwicklungsrisiko.....</i>	61
3.2.4	<i>Zusammenfassung zu Hypothese I</i>	63
3.3	Gruppenunterschiede in der Informationsverarbeitung (Hypothese II)	64
3.3.1	<i>Methodisches Vorgehen zur Überprüfung der Hypothese II.....</i>	64
3.3.2	<i>Differenzen zwischen sequenziellen und simultanen Informationsverarbeitungsprozessen</i>	64
3.3.3	<i>Zusammenfassung zu Hypothese II</i>	65
3.4	Gruppenunterschiede im Förderbedarf (Hypothese III)	66
3.4.1	<i>Methodisches Vorgehen zur Überprüfung der Hypothese III.....</i>	66
3.4.2	<i>Inanspruchnahme von Fördermaßnahmen</i>	66
3.4.3	<i>Elterliche Einschätzung des weiteren Förderbedarfs</i>	67
3.4.4	<i>Zusammenfassung zu Hypothese III</i>	70
3.5	Biologische Risiken, Sozialstatus und Entwicklung (Hypothese IV)	70
3.5.1	<i>Methodisches Vorgehen zur Überprüfung der Hypothese IV</i>	70
3.5.2	<i>Biologische Risiken und Sozialstatus als Prädiktoren der Entwicklung</i>	70
3.5.3	<i>Zusammenfassung zu Hypothese IV.....</i>	72
4	DISKUSSION.....	73
4.1	Diskussion der Methodik	73
4.1.1	<i>Aktualität der Fragestellung und Ergebnisse</i>	73
4.1.2	<i>Diskussion von Selektionseffekten.....</i>	73
4.1.3	<i>Verwendung des chronologischen Alters der VLBW-Kinder</i>	75
4.1.4	<i>Güte der Entwicklungsbeurteilung durch Eltern</i>	75
4.1.5	<i>Güte der verwendeten Messverfahren</i>	76
4.1.6	<i>Testnormen als Entwicklungskriterium</i>	78
4.1.7	<i>Repräsentativität der Kontrollgruppe</i>	78
4.1.8	<i>Standardisierte Entwicklungsbeurteilung.....</i>	79
4.2	Diskussion der Ergebnisse	80
4.2.1	<i>Entwicklung aller überlebenden VLBW-Kinder</i>	80
4.2.2	<i>Gruppenunterschiede von Testleistungen</i>	81
4.2.2.1	<i>Allgemeine Entwicklungsunterschiede</i>	81
4.2.2.2	<i>Unterschiede in der visuo-motorischen Entwicklung.....</i>	81
4.2.2.3	<i>Unterschiede in der intellektuellen Entwicklung.....</i>	82
4.2.2.4	<i>Unterschiede im Sprachverständnis</i>	82

Inhaltsverzeichnis

4.2.2.5	Unterschiede in der motorischen Entwicklung.....	84
4.2.2.6	Unterschiede in der Verhaltensentwicklung	84
4.2.3	<i>Gruppenunterschiede in der Informationsverarbeitung</i>	<i>86</i>
4.2.4	<i>Gruppenunterschiede im Förderbedarf</i>	<i>87</i>
4.2.5	<i>Biologische Risiken, Sozialstatus und Entwicklung.....</i>	<i>88</i>
4.3	Integration der Ergebnisse.....	89
4.4	Schlussfolgerung und weiterer Forschungsbedarf	91
5	ZUSAMMENFASSUNG	92
6	LITERATURVERZEICHNIS.....	93
7	ANHANG	112
7.1	Lebenslauf	112
7.2	Danksagung.....	113
7.3	Ehrenwörtliche Erklärung	114

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Intensivpflegebedürftige Frühgeborene	9
Abbildung 2: Elterliche Angaben zu Behinderungen und Einschränkungen ihres Kindes bezogen auf alle überlebenden und erreichbaren VLBW-Kinder	44
Abbildung 3: Visuo-motorische Fähigkeiten nach Geburtsgewicht	47
Abbildung 4: Mann-Zeichnungen von Kindern der UG und KG	48
Abbildung 5: Intellektuelle Fähigkeiten nach Geburtsgewicht (K-ABC)	52
Abbildung 6: Sprachverständnis nach Geburtsgewicht (MSVK)	54
Abbildung 7: Motorische Fähigkeiten nach Geburtsgewicht (LOS)	56
Abbildung 8: Gesamtproblemverhalten nach Geburtsgewicht (CB-CL/4-18)	57
Abbildung 9: Hyperkinetische Symptome nach Geburtsgewicht (Fragebogen zum HKS)	59
Abbildung 10: Verhaltensprobleme bei Mädchen und Jungen (CB-CL/4-18)	60
Abbildung 11: Signifikante Differenzen in der Informationsverarbeitung in der UG und KG nach Geburtsgewicht	65
Abbildung 12: Förderbedarf der VLBW-Kinder nach Geburtsgewicht	69

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Gesamtkohorte, Zielstichprobe, Drop-out und Untersuchungsgruppe.....	26
Tabelle 2:	Untersuchungsgruppe (UG) und Drop-out.....	27
Tabelle 3:	Untersuchungsvariablen und verwendete Messinstrumente.....	29
Tabelle 4:	Neonatologische Daten in der Datenauswertung und Patientenbeschreibung	30
Tabelle 5:	Zusammenfassung der elterlichen Angaben zu Behinderungen und Einschränkungen der VLBW-Kinder.....	43
Tabelle 6:	Gruppenunterschiede in den visuo-motorischen Fähigkeiten (MZT)...	46
Tabelle 7:	Gruppenunterschiede in den intellektuellen Fähigkeiten (K-ABC)	49
Tabelle 8:	Gruppenunterschiede in der simultanen Informationsverarbeitung.....	50
Tabelle 9:	Gruppenunterschiede in der einzelheitlichen Informationsverarbeitung	51
Tabelle 10:	Gruppenunterschiede im Sprachverständnis.....	53
Tabelle 11:	Gruppenunterschiede in den motorischen Fähigkeiten.....	55
Tabelle 12:	Gruppenunterschiede in Verhaltensproblemen (CB-CL/4-18)	58
Tabelle 13:	Hyperkinetische Symptome (Fragebogen zum HKS)	59
Tabelle 14:	Gruppenunterschiede nach Ausschluss von VLBW-Kindern mit BPD oder IVH und Kindern mit Behinderungen.....	62
Tabelle 15:	Gruppenunterschiede in der CB-CL/4-18 und dem Fragebogen zum HKS nach Ausschluss von VLBW-Kindern mit BPD oder IVH und Kindern mit Behinderungen.....	63
Tabelle 16:	Gruppenunterschiede in bisherigen Fördermaßnahmen für die Kontroll- (KG) und Untersuchungsgruppe (UG).....	67
Tabelle 17:	Gruppenunterschiede im Förderbedarf.....	68
Tabelle 18:	Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen zur Vorhersage der Entwicklung.....	72

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ADHD	Attention Deficit Disorder with Hyperactivity
AGA	Appropriate for gestational age
BPD	Bronchopulmonale Dysplasie
CB-CL/4-18	Child Behavior Checklist
ELBW	Extremely-low-birthweight (Geburtsgewicht <1000g)
EV	Externalisierte Verhaltensstörung
GG	Geburtsgewicht
GW	Gesamtwert
HKS	Hyperkinetisches Syndrom
IV	Internalisierte Verhaltensstörung
IVH	Intraventrikuläre Hämorrhagie
K-ABC	Kaufman-Assessment Battery for Children
KG	Kontrollgruppe
LBW	Low-birthweight (Geburtsgewicht zw. 10.-90. Perzentile)
LOS	Lincoln-Oseretzky-Scale
MSVK	Marburger Sprachverständnistest für Kinder
MW	Mittelwert
MZT	Mann-Zeichen-Test
PVL	Periventrikuläre Leukomalazie
ROP	Retinopathia prätermorum (Frühgeborenen-Retinopathie)
SD	Standard Deviation
SED	Skala einzelheitlichen Denkens
SGA	Small for gestational age
SGD	Skala ganzheitlichen Denkens
SIF	Skala intellektueller Fähigkeiten
SSW	Schwangerschaftswoche
VLBW	Very-low-birthweight (Geburtsgewicht ≤ 1500 g)

1 EINLEITUNG

1.1 Forschungsthema

Gegenstand der vorliegenden Forschungsarbeit ist die Vorschulentwicklung von ehemals frühgeborenen Kindern mit einem sehr niedrigen Geburtsgewicht.

Ausgehend vom klinischen Interesse an der Entwicklung der Frühgeborenen, die auf der Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität in Marburg betreut wurden, werden in dieser Arbeit Hypothesen zur visuo-motorischen, kognitiven und motorischen Entwicklung, zur Entwicklung des Sprachverständnisses und zur Verhaltensentwicklung von Kindern mit sehr niedrigem Geburtsgewicht überprüft.

1.2 Begriffsbestimmung

Nach der 1986 revidierten WHO-Klassifikation werden Kinder, die mit einem Gestationsalter von weniger als 37 vollendeten Schwangerschaftswochen (SSW) geboren werden, als Frühgeborene bezeichnet.

Bezogen auf das Geburtsgewicht unterscheidet man untergewichtige Neugeborene ("low birth weight", LBW, Geburtsgewicht <2500g), sehr untergewichtige Neugeborene ("very low birthweight", VLBW, Geburtsgewicht <1500g) und extrem untergewichtige Neugeborene ("extremely low birthweight", ELBW, Geburtsgewicht <1000g).

Der Begriff SGA ("small for gestational age") bezeichnet Kinder, deren Geburtsgewicht unterhalb der 10. Gewichtsperzentile für ihr Gestationsalter liegt. Kinder deren Geburtsgewicht zwischen der 10.-90. Gewichtsperzentile für ihr Gestationsalter liegt, werden als AGA ("appropriate for gestational age") bezeichnet.

In Deutschland wurden 1997 8189 VLBW-Kinder (etwa 1% aller Neugeborenen) und 3139 ELBW-Kinder (ca. 0.4% aller Neugeborenen) geboren (Statistisches Bundesamt 1999). Die Häufigkeit von Frühgeburten ist in den industrialisierten Ländern relativ konstant (Obladen 2002).

1.3 Entwicklungsrisiken von VLBW-Kindern

1.3.1 *Biologische Entwicklungsrisiken von VLBW-Kindern*

1.3.1.1 Ursachen einer Frühgeburt

Die häufigsten Ursachen einer Frühgeburt sind genitale und systemische Infektionen der Mutter (häufig Chorioamnionitis), vorzeitige Plazentaablösung und Plazentainsuffizienz, Uterusfehlbildungen, Mehrlingsschwangerschaften und fetale Fehlbildungen (Schneider et al. 1994), die bereits intrauterin zur Nährstoff- und Sauerstoffunterversorgung des Kindes führen können (Holmgren & Högberg 2001).

Eine Frühgeburt wird in den meisten Fällen bedingt durch spontane vorzeitige Wehentätigkeit, einen vorzeitigen Blasensprung oder erfolgt nach Geburtseinleitung (meist Kaiserschnitt) auf Grund mütterlicher oder kindlicher Indikation (Schneider et al. 1994).

Die Grenze der extrauterinen Lebensfähigkeit liegt heute unter optimalen Bedingungen bei einem Gestationsalter zwischen 22 und 24 vollendeten Schwangerschaftswochen und somit bei einem Geburtsgewicht von etwa 400-500g (Cooke 1996).

1.3.1.2 Unreife von Organsystemen bei einer Frühgeburt

Die extrauterinen Bedingungen für die Reifung von Organstrukturen und Funktionen unterscheiden sich grundlegend von den natürlichen intrauterinen Entwicklungsbedingungen und prägen in jedem Fall den weiteren Reifungsprozess frühgeborener Kinder.

In Verbindung mit der unzureichenden Entwicklung von Organen und Organfunktionen (z.B. Gehirn, Lunge, Herz-Kreislauf-System, Nieren) kann es bei Frühgeborenen daher zu Störungen der Atmung, Zirkulation, Thermoregulation, Ernährung, Ausscheidung, Immunität und des Stoffwechsels kommen.

Ein zentrales Problem sehr früh geborener Kinder ist die Unreife der Lungen. Bis zur vollendeten 34. Schwangerschaftswoche steht in der Lunge des frühgeborenen Kindes eine nicht ausreichende Menge der körpereigenen Substanz Surfactant ("**surface active agent**") zur Verfügung, die in der reifen Lunge durch Erhöhung der Oberflächenspannung verhindert, dass die Lungenbläschen am Ende der Ausatmung

kollabieren. Surfactantmangel verursacht eine unzureichende Belüftung der Lunge mit Ausbildung eines verringerten Atemzugvolumens und einer erhöhten Atemarbeit mit vermehrtem Sauerstoffbedarf (Atemnotsyndrom).

Die Unreife des zentralen Nervensystems stellt ebenfalls eine bedeutende Einschränkung der extrauterinen Lebensfähigkeit sehr früh geborener Kinder dar. Je nach Gestationsalter und Geburtsgewicht, ist das zentrale Nervensystem bei Frühgeborenen noch nicht in der Lage, die Regulation aller Körperfunktionen vollständig zu übernehmen.

1.3.1.3 Notwendige intensivmedizinische Versorgung

Frühgeborene Kinder mit einem sehr niedrigen Geburtsgewicht sollten auf Grund ihrer Unreife sofort nach der Geburt intensivmedizinisch versorgt werden. Dies setzt die intrauterine Verlegung in ein Perinatalzentrum voraus. Nach der Erstversorgung (eventuell Reanimation und lebenserhaltenden Maßnahmen, wie z.B. künstliche Beatmung) werden die Kinder auf eine neonatologische Intensivstation verlegt, wo sie mehrere Wochen intensiv betreut werden müssen. Häufig ist bei sehr kleinen Frühgeborenen für einige Tage bis Wochen eine maschinelle Unterstützung der Atmung, eine zusätzliche Verabreichung von Sauerstoff, parenterale Ernährung oder Ernährung über eine Magensonde notwendig. Durch eine optimale neonatologische Versorgung lassen sich die meisten neonatologischen Erkrankungen und Komplikationen vermeiden bzw. behandeln.

1.3.1.4 Neonatologische Erkrankungen und Komplikationen

Während und nach der Geburt kann es bei sehr früh geborenen Kindern zu akuten, lebensbedrohlichen Ereignissen kommen (z.B. Asphyxie, arterielle Hypotonie, Infektion mit septischem Schock, Hirnblutung). Je nach Risikostatus und frühen Komplikationen entstehen im weiteren Verlauf chronische Schäden, wie z.B. eine Bronchopulmonale Dysplasie (BPD), eine Periventrikuläre Leukomalazie (PVL), eine Retinopathie (ROP) oder Innenohrschäden.

Etwa 15% der Frühgeborenen mit Atemnotsyndrom, die länger als drei Tage künstlich beatmet werden müssen, entwickeln eine chronische Lungenerkrankung in Form einer BPD. Eine BPD ist mit einer erhöhten Letalität (5-15%) nach der Neonatalperiode verbunden (Obladen 2002).

Etwa 20% der Kinder mit einem Geburtsgewicht $\leq 1500\text{g}$ erleiden eine Hirnblutung (peri- oder intraventrikulären Hämorrhagie, IVH). 80 bis 90% der Blutungen bei Frühgeborenen beginnen in der subependymalen Keimschicht. Auf Grund von Ultraschallbefunden lassen sich nach Papile et al. (1978) diese Blutungen in vier Schweregrade einteilen: I°= subependymale Blutung, II°= <50% Füllung der Seitenventrikel, III°= >50% Füllung der Seitenventrikel und Erweiterung der Seitenventrikel, IV°= Ventrikelblutung und intrazerebrale Blutung. Die Prognose ist abhängig vom Schweregrad der Blutung, der Entwicklung eines Hydrozephalus und begleitender hypoxischer Schädigung (Obladen 2002). Eine IVH III-IV° ist mit einer hohen Letalität (40 und 60%) verbunden.

Als Ursache für die Entwicklung einer hypoxisch-ischämischen Hirnschädigung, wie der PVL, stehen bei unreifen Kindern perinatale Entzündungsreaktionen, schwere Apnoeanfälle, Herzinsuffizienz und schwere pulmonale Probleme im Vordergrund. Bei der PVL kommt es zu fokalen Läsionen, Infarkten und Zysten der periventrikulären weißen Substanz. Das klinische Äquivalent einer PVL ist die spastische Zerebralparese, die häufig zu einer Lähmung der Beine führt.

Zu Schäden an der Netzhaut des Auges (ROP) kann es vor allem bei extrem unreifen Frühgeborenen kommen. Etwa 30% der Frühgeborenen unter 1700g zeigen leichte Veränderungen an der Retina (Stadien 1 und 2), die sich in allen Fällen zurückbilden (Ng et al. 1988). Schwere Formen der Retinopathie (Stadien 4 und 5), die mit einer teilweisen oder totalen Netzhautablösung verbunden sind, können zu Beeinträchtigungen des Sehvermögens oder Erblindung führen.

Zu Innenohrschäden und zentral bedingten Hörschäden kann es bei Frühgeborenen unter anderem durch hypoxisch-ischämische Läsionen und Medikamententoxizität kommen.

1.3.2 Psychosoziale Entwicklungsrisiken

1.3.2.1 Zusammenhang von niedrigem Sozialstatus und Frühgeburt

Frühgeburten treten doppelt so häufig auf, wenn Mutter oder Vater in handwerklichen Berufen tätig sind oder wenn die Eltern in schwierigen sozialen Verhältnissen leben (Hiller et al. 1995, Goldenberg & Rouse 1998). Die erhöhte Prävalenz von Frühgeburten bei körperlich schwerer Arbeit oder sozialen Belastungen

kann sowohl durch streßinduzierte Immunsuppression, als auch durch mangelnde Ressourcen zur Belastungsbewältigung in der Schwangerschaft erklärt werden.

Eltern mit einem geringeren Schul- und Ausbildungsstatus haben ebenfalls ein erhöhtes Risiko für eine Frühgeburt. In einer regionalen Analyse der Geburten in den Jahren 1983 und 1984 zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Ausbildung des Vaters und dem Gestationsalter des Kindes, wobei ein geringer Ausbildungsstatus mit einem höheren Frühgeburtsrisiko verbunden war (Information and statistics division 1987).

1.3.2.2 Belastung der Elternschaft

Neben den Belastungen, die eng mit dem sozialen Umfeld der Familien verbunden sind, haben alle Eltern frühgeborener Kinder erschwerte Bedingungen zur Übernahme ihrer Elternrolle.

Durch die Verkürzung der Schwangerschaft werden wichtige Phasen der Übernahme der Elternrolle nicht durchlaufen (Gloger-Tippelt 1988). So ist das Erleben der Kindsbewegungen und die intensive Auseinandersetzung mit der nahenden Geburt in den letzten Wochen vor dem Geburtstermin von besonderer Bedeutung für die Mutter- Kind-Beziehung und die Ausbildung der Elternrolle. Minde (1992) berichtet, dass es Müttern von Frühgeborenen um so schwerer fällt, ihre Rolle als Eltern zu beschreiben, je früher ihr Kind geboren wurde.

Neben der Enttäuschung über das plötzliche und bedrohliche Ende der Schwangerschaft, müssen Eltern frühgeborener Kinder die akute und andauernde Gefährdung des Lebens und der Gesundheit ihres Kindes bewältigen. Die erste Begegnung mit dem Frühgeborenen erfolgt oft nach einer völlig unerwarteten Geburt auf einer neonatologischen Intensivstation. Die Möglichkeiten mit dem Frühgeborenen Kontakt aufzunehmen, wie auch die Möglichkeiten selbst Pflegearbeiten zu übernehmen, sind eingeschränkt. Hinzu kommen der persönliche Problemkontext, wie die Versorgung der Geschwisterkinder, räumliche Trennung vom berufstätigen Partner oder der Familie. Diese Situation, die bei den sehr kleinen Frühgeborenen bis zu vier Monate anhält, kann zu akuten und chronischen Belastungsreaktionen, wie Schlafstörungen, innere Unruhe, Depressionen, Anpassungsstörungen und posttraumatischen Belastungsstörungen führen (Sarimski 1996). Wie Pederson et al. (1987) zeigten sind noch zwei Drittel der Mütter gesunder Frühgeborener bei einem Interview zum Zeitpunkt der Kliniksentrlassung des Kindes emotional sehr belastet.

Eltern von frühgeborenen Kindern, die Entwicklungsstörungen zeigen, geben noch nach 4 Jahren eine höhere Belastung an, als Eltern von VLBW-Kindern ohne Entwicklungsprobleme (Ong et al. 2001).

1.3.2.3 Störung der Mutter-Kind-Interaktion

Zu der erschwerten Übernahme der Elternrolle und den hohen Belastungen der Familien frühgeborener Kinder, kommen sehr schwierige Interaktionsbedingungen für Mutter und Kind. Alfasi et al. (1985) und Pauli-Pott et al. (1995) berichten, dass Frühgeborene in den ersten Lebensmonaten eine geringere Reagibilität, Störungen der Erregungsregulation sowie uneindeutigere Interaktionssignale zeigen als reifgeborene Kinder. Die geringe Reagibilität führte bei den Müttern von Geburt an zu einem unsicheren Interaktionsverhalten. Die soziale Interaktion von Frühgeborenen und ihren Müttern ist charakterisiert durch eine größere Aktivität und Stimulation durch die Mutter, geringe Reagibilität und Kompetenzen des Kindes sowie geringere Freude und weniger positive Affekte auf beiden Seiten (Minde et al. 1985).

Harrison & Magill-Evans (1996) fanden, dass die Eltern von frühgeborenen Kindern weniger angepasst auf die Bedürfnisse ihres Kindes reagierten als die Eltern reifgeborener Kinder. Eckerman & Oehler (1992) berichten, dass Eltern frühgeborener Kinder Weinen und Unruhe leichter als Zeichen interpretieren, dass ihr Kind müde ist und schlafen muss als die Eltern reifgeborener Kinder. Sie glauben, dass Ärzte und Schwestern ihr Kind besser versorgen können, halten sich daher eher zurück und sind unsicher im Umgang mit ihrem Kind.

Crnic et al. (1983) beschreiben, dass das Interaktionsverhalten zwischen frühgeborenen Kindern und ihren Müttern sich nicht nur in der Neonatalzeit, sondern während des ganzen ersten Lebensjahres signifikant von dem reifgeborener Kinder und deren Müttern unterscheiden. Mütter frühgeborener Kinder sprechen zum Zeitpunkt des eigentlichen Geburtstermins während des Fütterns weniger mit ihren Kindern, halten sie weiter vom Körper entfernt und streicheln sie weniger (Minde et al. 1985, Davis & Thoman 1988). Die Mütter der Frühgeborenen zeigen keine Veränderungen ihrer emotionalen Bindung mit ihren Kindern in der Kleinkindzeit, vielmehr reagieren sie weiterhin eher zurückhaltend und unangepaßt, und die Freude an ihrem Kind bleibt geringer als bei reifgeborenen Kindern und ihren Müttern. Rauh (1984) beschreibt, dass Mütter frühgeborener Kinder aus der Mittelschicht zur Überstimulation und Überaktivität neigen, während Mütter aus unteren Schichten eher

hypoaktiv und nicht kontingent reagieren. Besonders bei den sehr kranken Kindern mit einem langen Klinikaufenthalt bleibt der Interaktionsstil der Mutter über die physische Genesung ihres Kindes hinaus erhalten (Minde 1992). Als zusätzliche Belastungen kommen in der Kleinkindzeit ehemaliger Frühgeborener Entwicklungsverzögerungen, Schlaf- und Ernährungsprobleme, sowie erhöhte Infektanfälligkeit des Kindes hinzu (Beckwith et al. 1992, Landry et al. 1998).

Das Andauern der Belastungen für Mutter und Kind macht, wie Minde (1992) betont, die Erziehung von sehr kleinen Frühgeborenen zu einem hochkomplexen Prozess, der sich einer einfachen Generalisierung widersetzt.

Eine aktuelle prospektive Studie berichtet über die Häufigkeit von Vernachlässigung bei Kindern mit sehr niedrigem Geburtsgewicht (Strathearn et al. 2001). 15% der VLBW-Kinder dieser Studie befanden sich wegen Verdacht auf Kindesmisshandlung im Alter von 4 Jahren in Kinderschutzeinrichtungen. Prädiktoren der Misshandlung waren elterliche Faktoren, wie der Sozialstatus der Familie, jedoch nicht die biologischen Entwicklungsrisiken oder aufgetretene Entwicklungsstörungen des Kindes. Die Autoren diskutieren einen möglichen Zusammenhang der Auslöser für eine Frühgeburt und der Auslöser für eine Misshandlung des Kindes.

1.3.3 Ursachen für Entwicklungsstörungen

Bei der Erklärung bleibender Entwicklungsstörungen müssen sowohl pränatale, perinatale, als auch postnatale Entwicklungsrisiken berücksichtigt werden. Die pathophysiologischen Bedingungen für die Entstehung von Entwicklungsstörungen nach einer sehr vorzeitigen Geburt sind nur teilweise erforscht. Die folgenden Bedingungen werden im Zusammenhang mit Entwicklungsstörungen untersucht und zur Erklärung dieser herangezogen:

- Primäre Anlagestörungen (genetisch, embryonal oder fetal)
- Infektionsfolgen
- Intrauterine Versorgungs- und Reifungsstörungen (besonders bei Mehrlingen)
- Unreife des ZNS (Retardierung der Markscheidenbildung)
- Hypoxisch-ischämische Ereignisse, überwiegend vor und unter der Geburt
- Neonatologische Komplikationen und Erkrankungen
- Nicht optimale Ernährung
- Psychosoziale Belastungen (Störung der Entwicklung der Selbstregulation)

1.3.4 Neonatologische Behandlungsstandards und Entwicklungsrisiken

Die in den letzten 10-15 Jahren weiter optimierten Diagnose- und Behandlungsverfahren in der Neonatologie haben zu einer höheren Überlebensrate für VLBW und ELBW-Kinder geführt. Heute überleben etwa 90% (Im Vergleich 1985: 73%) der Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 1500g und 40-60% (Im Vergleich 1985: 35%) der Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 1000g (McCormick 1989, Riegel et al. 1994).

Die bessere Überlebenschance frühgeborener Kinder resultiert nachweislich aus der Zentralisierung der Risikogeburten in Perinatalzentren (d.h. Verlegung der Schwangeren vor der Entbindung), der präpartalen Gabe von Glukokordikoiden an die Schwangere zur Induktion der körpereigenen Surfactant-Bildung beim Kind (sog. Lungenreife) und der postpartalen Gabe von Surfactant in die kindliche Lunge (Gortner 1992, Hoehstra et al. 1994, Modanton et al. 1996, Hack et al. 1996, Hack & Fanaroff 1999, Rosenberg et al. 2001). Surfactant wurde 1989 vom Bundesministerium für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zugelassen und seitdem vermehrt in der deutschen Neonatologie eingesetzt.

Neben der Optimierung intensivmedizinischer Maßnahmen haben sich in den letzten 10-15 Jahren auf vielen neonatologischen Stationen Pflegekonzepte durchgesetzt, die Mutter und Kind bei der Beziehungsaufnahme helfen können und die elterlichen Belastungen reduzieren. Neben der Einrichtung unbegrenzter Besuchszeiten, werden Eltern so bald wie möglich in die Pflege ihres Kindes einbezogen und können regelmäßig mit ihrem Kind "Känguruhen". Zum Känguruhen werden die Kinder aus dem Inkubator genommen und ihrer Mutter oder ihrem Vater auf den nackten Oberkörper gelegt. Obwohl kontrollierte klinische Studien zur Evidenz der Känguruh-Methode fehlen, konnte die positive Wirkung auf Mutter und Kind bereits nachgewiesen werden (Anderson 1991, Charpak et al. 1996). Stening et al. (1999) berichten, dass die Känguruh-Methode auf den meisten deutschen neonatologischen Stationen im Jahr 1990 eingeführt worden ist.

Abbildung 1: Intensivpflegebedürftige Frühgeborene

Frühgeborenes mit venösem Zugang, Magensonde (wg. Ernährungsproblemen) und Überwachungs-Elektroden



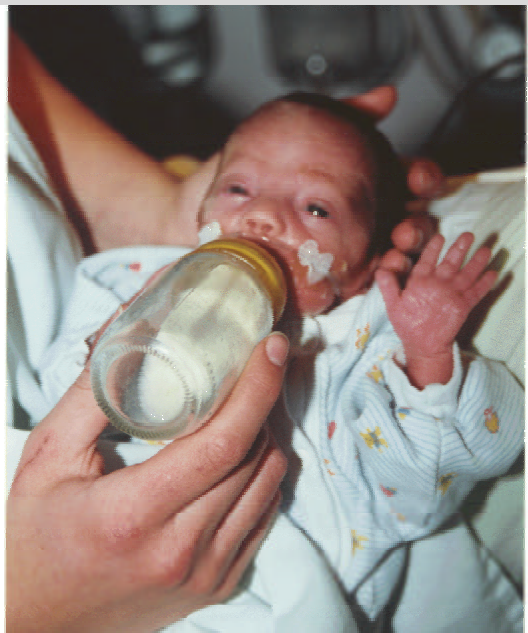
Frühgeborenes im Inkubator mit Magensonde und Sauerstoff-Sättigungs-Überwachung (Fuß)



Frühgeborenes mit Sauerstoff-Bedarf über eine Nasenbrille (bei BPD) und Magensonde im Arm seiner Mutter beim Kängururuhen



Frühgeborenes mit Sauerstoff-Bedarf (Nasenbrille) beim Trinken aus der Flasche



In einer Arbeit von Siegert (2001) wird gezeigt, dass die Behandlungsstandards auf deutschen neonatologischen Stationen allerdings sehr große Abweichungen untereinander und zu den von der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaft (AWMF) veröffentlichten Leitlinien aufweisen.

Im Zusammenhang mit der Optimierung neonatologischer Standards hat sich in der Gruppe der VLBW-Kinder die Gesamt-Prävalenz neonatologischer Komplikationen wie BPD und IVH nicht verändert (Hack & Fanaroff 1999). Das Risiko für eine BPD oder eine IVH zeigt jedoch eine deutliche Verschiebung hin zu extrem unreifen Frühgeborenen. Das bedeutet, dass die heute überlebenden extrem unreifen Frühgeborenen den größten Anteil an der Gesamt-Prävalenz dieser Erkrankungen haben und VLBW-Kinder mit einem höheren Geburtsgewicht seltener eine BPD oder IVH erleiden. In Abbildung 1 werden Frühgeborene gezeigt, die intensivmedizinisch versorgt werden müssen.

1.4 Vorschulentwicklung von VLBW Kindern

1.4.1 Einleitung

Die meisten Studien, die zwischen 1990 und 2001 zur Entwicklung von VLBW-Kindern veröffentlicht wurden, berichten über die Geburtsjahrgänge 1980 bis 1989 (Dammann et al. 1996, Wolke & Meyer 1999), und somit über eine Zeit, in der weniger Kinder mit extrem niedrigem Geburtsgewicht überlebten und sich die neonatologische Behandlungsstandards von den heutigen unterschieden.

Die überlebenden VLBW-Kinder dieser und früherer Geburtsjahrgänge zeigen häufiger Körper- und Sinnesbehinderungen, visuo-motorische, intellektuelle und motorische Einschränkungen sowie Verhaltensauffälligkeiten, insbesondere Störungen der Aufmerksamkeit und hyperaktive Symptome, als reifgeborene Kinder.

1.4.2 Körper- und Sinnesbehinderungen

Die Gesamtrate schwerer Behinderungen, bezogen auf eine Population lebend entlassener Frühgeborener von 500-1500g Geburtsgewicht, beträgt für Kinder, die in den 80er Jahren geboren wurden, im Vorschulalter zwischen 6 und 12% (Escobar et al. 1991, Piecuch et al. 1998).

Die Prävalenzangaben für das Vorkommen von Zerebralen Lähmungen (Zerebralparesen) liegen für diese Geburtsjahrgänge zwischen 2 und 9%, für

Sehbehinderungen zwischen 2 und 18% und für Hörbehinderungen zwischen 2 und 14%. Bei Kindern mit einem Geburtsgewicht unter 1000g liegt die Rate schwerer Behinderungen zwischen 10 und 20% (Vohr et al. 2000).

Ehemalige Frühgeborene mit BPD oder IVH (III-IV°) haben die höchste Behinderungsrate (Piecuch et al. 1998, Robertson 1992). Eine IVH III-IV° ist bei 40-90% der Betroffenen mit neurologischen Auffälligkeiten verbunden. Auch bei 20% der Kinder mit einer IVH I-II° werden neurologische Auffälligkeiten und Behinderungen beobachtet.

1.4.3 *Intellektuelle Fähigkeiten*

In Metaanalysen liegen die kognitiven Leistungen von Vorschulkindern mit VLBW meist innerhalb des Normbereichs der verwendeten Intelligenztests, jedoch etwa 0.5 SD unter dem Mittelwert der Normstichprobe des entsprechenden Altersbereichs (Aylward et al. 1989, Escobar et al. 1991).

Das Ausmaß der Defizite entspricht etwa der folgenden Einteilung:

- 30% der VLBW-Kinder entwickeln sich normal, d.h. sie erzielen Intelligenztestleistungen im Normbereich und haben keine weiteren Defizite in ihrer verbalen, visuo-motorischen oder motorischen Entwicklung.
- Weitere 50% der Kinder zeigen zwar Intelligenztestleistungen im Normbereich (≥ -1 SD), haben jedoch Defizite in der verbalen, visuo-motorischen oder motorischen Entwicklung. Diese Kinder weisen im Schulalter deutlich mehr Lernprobleme als reifgeborene Kinder auf.
- 20% der VLBW-Kinder haben intellektuelle Defizite mit Intelligenztestleistungen von mehr als einer Standardabweichung unter dem Normbereich.

Wolke (1995) kam zu der Schlussfolgerung, dass die kognitive Entwicklung von VLBW-Kindern häufig überschätzt wird, da die Testergebnisse in der Mehrzahl der Studien mit den im Handbuch angegebenen Standardisierungswerten verglichen wurden. Mit aktuellen Normwerten, die auf einer repräsentativen Normierungsstichprobe desselben Geburtsjahrganges basierten, wurden bei Wolke & Meyer (1999) mehr als doppelt so viele VLBW-Kinder als intellektuell beeinträchtigt eingestuft.

Im Vergleich zu Kindern einer Kontrollgruppe desselben Geburtsjahrganges liegt der IQ der Frühgeborenen etwa 0.5 bis 1 SD (7-15 IQ Punkte) unter dem der reifgeborenen Kinder (Gross et al. 1992, Breslau et al. 1998, Wolke & Meyer 1999). Wenn aus der

Gruppe der Frühgeborenen Kinder mit einer schweren neurologischen Störung ausgeschlossen werden, liegt der IQ der Frühgeborenen etwa 7-10 IQ Punkte unter dem der reifgeborenen Kinder (Wolke & Meyer 1999).

Genauere Analysen ergaben, dass VLBW-Kinder besonders schlechte Ergebnisse in visuo-motorischen Testaufgaben (Sommerfett et al. 1998, Luoma et al. 1998b) und Aufgaben im Handlungsteil des HAWIK (Saigal et al. 1990, Saigal et al. 1991, Hack et al. 1992, Censullo 1994) zeigen und vor allem in visuellen Gedächtnisaufgaben schlechter abschneiden als Kontrollkinder (Briscoe et al. 1998, Tayler et al. 2000a). In mehreren Arbeiten konnte nachgewiesen werden, dass VLBW-Kinder eine generelle Leistungseinschränkung bei der Verarbeitung und Integration mehrerer Stimuli im selben Zeitintervall haben (Saigal et al. 1991, Wolke et al. 1994, Wolke & Meyer 1999).

Wolke & Meyer (1999) berichten über die Entwicklung von 264 VLBW-Kindern, die im Zeitraum von 1985 bis 1986 auf einer der 17 neonatologischen Stationen in Südbayern betreut wurden. Die VLBW-Kinder zeigen im Alter von 6 Jahren deutlich geringere intellektuelle Fähigkeiten (Skala intellektueller Fähigkeiten der K-ABC) als reifgeborene Kinder mit gleichem Alter, Geschlecht und Sozialstatus. Die Ergebnisse der VLBW-Kinder liegen im Gesamtergebnis und den beiden Subskalen SED und SGD über eine Standardabweichung unter dem Mittelwert der Kontrollkinder. 30% der VLBW-Kinder und nur 15% der Kontrollkinder zeigten eine relative Überlegenheit der sequentiellen gegenüber der simultanen Informationsverarbeitung.

1.4.4 Sprachentwicklung und Sprachverständnis

Frühgeborene mit einem beeinträchtigten kognitiven Leistungsniveau zeigen meist noch andere neuropsychologische Störungen wie eine Beeinträchtigung des Sprachverständnisses und eine Störung der Sprachentwicklung (Aram et al. 1991, Largo et al. 1990, Wolke & Meyer 1999, Briscoe et al. 1998, Jennische & Sedin 1999, Tayler et al. 2000a). Das Sprachverständnis von Frühgeborenen wurde bisher nur durch allgemeine Sprachentwicklungstests erfaßt, so dass keine Ergebnisse zur differenziellen Entwicklung des Sprachverständnisses vorliegen.

Eine Studie von Aram et al. (1991) beschäftigt sich mit allgemeinen sprachlichen Aspekten und dem Sprachverständnis. Die Autoren vergleichen die Sprech- und Sprachverständnissfähigkeiten von 249 VLBW-Kindern mit denen von 363 reifgeborenen Kindern. Die Achtjährigen wurden mit dem Peabody Picture-Vocabulary-Test (Revised) (PPVT-R, Test zur Überprüfung expressiver Sprachauffälligkeiten) und

dem Token-Test (TT, Test zur Überprüfung rezeptiver Sprachauffälligkeiten) untersucht. Die VLBW-Kinder zeigten häufiger eine nicht normale Sprachentwicklung, die mit den intellektuellen Fähigkeiten, Hörschwächen und grundsätzlichen neurologischen Auffälligkeiten dieser Gruppe in Zusammenhang stand.

Luoma et al. (1998a) untersuchten das Sprachverständnis und die Sprachproduktion von 55 VLBW-Kindern im Alter von 5 Jahren mit dem Heidelberger Sprachentwicklungstest (HSET) und fanden signifikante Unterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern im Verständnis von Konzepten, die für das Erlernen des Lesens wichtig sind.

Wolke & Meyer (1999) fanden im HSET deutliche Unterschiede in der rezeptiven und produktiven Sprachentwicklung zwischen früh- und reifgeborenen Kindern, konnten jedoch zeigen, dass diese nach Kontrolle der Intelligenztestleistungen nicht mehr signifikant wurden.

1.4.5 Motorische Fähigkeiten

Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht zeigen häufiger motorische Entwicklungsstörungen im Vorschulalter als reifgeborene Kinder (Hall et al. 1995). Largo et al. (1989) fanden Unterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern in der Fein- und Grobmotorik sowie der Bewegungskoordination. Keller et al. (1998) berichten über eine höhere Reaktionszeit, geringere Geschwindigkeit beim Radfahren und Koordinationsprobleme bei Kindern mit einem extrem niedrigen Geburtsgewicht (ELBW) im Vergleich zu Kindern mit einem Geburtsgewicht zwischen 1000 und 1500g und einer Kontrollgruppe reifgeborener Kinder.

Powls et al. (1995) berichten über motorische Entwicklungsstörungen bei VLBW-Kindern, die sich im Alter von 6 und 12 Jahren in gleichem Maße zeigen und die häufiger bei Jungen vorliegen. Marlow et al. (1989) berichten über signifikant schlechtere Ergebnisse von VLBW-Kindern $\leq 1250\text{g}$ (N=53) im Motor Impairment Test, die vor allem durch Koordinationsstörungen bestimmt waren.

1.4.6 Verhaltensentwicklung

1.4.6.1 Allgemeine Verhaltensentwicklung

Eine Anzahl von Studien beschreibt, dass VLBW-Kinder im Vergleich zu reifgeborenen Kindern bei verhaltenspsychologischen Tests insgesamt schlechter

abschneiden (Als et al. 1988, Ross et al. 1990, Sommerfett et al. 1993, Pharoah et al. 1994, Klebanov et al. 1994a, Ohrt et al. 1995, McCarton 1998, Stevenson et al. 1999, Wolf et al. 2001).

Mit zunehmendem Alter zeigen sich bei Frühgeborenen externale Verhaltensauffälligkeiten wie Aggressivität und delinquentes Verhalten (Breslau et al. 1988, Ross et al. 1990, Sykes et al. 1997). Hinzu kommt eine verstärkte Tendenz zur Somatisierung (Grunau et al. 1994, Sykes et al. 1997). Einige Autoren berichten außerdem von Störungen der sozialen Anpassungsfähigkeit (Lloyd et al. 1988, Weisglas-Kuperus et al. 1993, Pharoah et al. 1994), sozialem Rückzug (Breslau et al. 1988, Sykes et al. 1997) und ängstlichen, depressiven und internalisierenden Verhaltensauffälligkeiten (Weisglas-Kuperus et al. 1993, Pharoah et al. 1994, Klebanov et al. 1994b, Sykes et al. 1997).

Das Ausmaß der Störungen ist im Vergleich zur Kontrollgruppe oft nicht signifikant erhöht, obwohl die VLBW-Kinder 2-3 mal häufiger klinisch auffällige Befunde (T-Wert des Gesamtproblemverhaltens >63) zeigen (Breslau et al. 1988, Minde 1992, Weisglas-Kuperus et al. 1993, Sykes et al. 1997). Dabei zeigt sich ein deutlicher Geschlechtsunterschied innerhalb der Gruppe der VLBW-Kinder. Jungen schneiden deutlich negativer im Gesamtverhalten sowie in fast allen Teilbereichen der Verhaltenstests ab, während sich bei Mädchen zwar eindeutige Tendenzen zu Störungen in einzelnen Verhaltensbereichen zeigen, diese aber selten statistische Signifikanz erreichen (Breslau et al. 1988, Ross et al. 1990). Bei den Jungen zeigt sich vor allem aggressives, delinquentes Verhalten (Breslau et al. 1988, Ross et al. 1990, Pharoah et al. 1994), aber auch internalisierende Störungen wie Ängstlichkeit, sozialer Rückzug und depressives Verhalten (Breslau et al. 1988, Weisglas-Kuperus et al. 1993). Die Mädchen werden durch sozialen Rückzug, Ängstlichkeit und passives Verhalten charakterisiert (Weisglas-Kuperus et al. 1993, Klebanov et al. 1994b, Sykes et al. 1997).

Larsson et al. (2000) untersuchte 1079 8-9 jährige Kinder und fand signifikante Zusammenhänge zwischen dem Entwicklungsstand der Kinder und auftretenden Verhaltensproblemen. Sykes et al. (1997) bezogen die IQ-Werte als Kovariate in die Analyse mit ein. Die Unterschiede bei den Jungen bezüglich Aggressivität und somatischen Beschwerden blieben auch nach Kontrolle der intellektuellen Leistungsfähigkeit signifikant. Breslau et al. (1988) kamen zu dem Ergebnis, dass sich ein niedriger IQ und mangelnde soziale Kompetenz auf das Risiko für

Verhaltensstörungen bei VLBW-Kindern auswirken, und dass sich der Effekt eines niedrigen IQ eher additiv und nicht kausal auf Verhaltensprobleme auswirkt.

Breslau & Chilcoat (2000a) berichten, dass in ihrer Stichprobe von 826 6-jährigen VLBW-Kindern nur Kinder aus Städten mehr Verhaltensprobleme zeigten als Kontrollkinder.

1.4.6.2 Soziale und emotionale Probleme

Neben anderen Verhaltensstörungen frühgeborener Kinder werden immer wieder geringere soziale Kompetenz, geringere Anpassungsfähigkeit und mehr soziale Probleme genannt (Ross et al. 1990, Klebanov et al. 1994b, Sykes 1997).

Greene et al. (1983) und Landry (1995) konnten zeigen, dass sich die soziale Entwicklung frühgeborener Kinder von der reifgeborener Kindern unterscheidet. Sie fanden eine Abhängigkeit der sozialen Entwicklung des Kindes vom mütterlichen Verhalten. Dieser Zusammenhang zeigt sich vor allem, wenn das Kind Entwicklungsstörungen zeigt.

Hoy et al. (1992) untersuchten die soziale Kompetenz von VLBW-Kindern im Schulalter an Hand der Einschätzung durch den Lehrer, durch die MitschülerInnen und durch die Frühgeborenen selbst. Es zeigt sich, dass die Frühgeborenen im Vergleich zur Kontrollgruppe von Lehrern und Gleichaltrigen signifikant häufiger als traurig und unglücklich beschrieben wurden. Ebenso sehen sich die frühgeborenen Kinder selbst. Alle drei Befragungen ergaben zudem, dass die Frühgeborenen häufiger alleine spielten und sich von sozialen Kontakten zurückzogen. Die Klassenkameraden konnten die Frühgeborenen, insbesondere die Jungen, signifikant weniger leiden als ihre Klassenkameraden aus der Kontrollgruppe. Auch die Lehrer beschrieben eine deutlich geringere Akzeptanz der VLBW-Kinder in der Schulklasse. Sowohl Lehrer wie auch die Kinder selbst schätzen die physische und kognitive Kompetenz in der Gruppe der VLBW-Kinder geringer ein als die der Kontrollgruppe. Alle Ergebnisse sind unabhängig vom Sozialstatus der Kinder. Nach Hoy et al. (1992) ist die geringere soziale Kompetenz keine Folge von geringeren sozialen Erfahrungen im Vorschulalter bei den Frühgeborenen (z.B. Besuch von Kindergärten).

Da VLBW-Kinder im Durchschnitt geringere Intelligenztestleistungen aufweisen, wurden bei der Analyse von Verhaltensauffälligkeiten die IQ-Werte als Kovariate eingesetzt. Die Frühgeborenen beurteilten sich unter Kontrolle der kognitiven Fähigkeiten noch immer signifikant unglücklicher als die Kinder der Kontrollgruppe.

Dieses Ergebnis zeigt sich auch bei der Fremdbeurteilung durch die MitschülerInnen. Korrelationen zum Gestationsalter und dem Vorliegen weiterer biologischer Risiken (BPD) waren in dieser Studie nicht signifikant.

1.4.6.3 Aufmerksamkeitsprobleme und Hyperaktivität

Ein zentrales Problem der Entwicklung von VLBW-Kindern stellen Aufmerksamkeits- und Konzentrationsstörungen dar (Ross et al. 1990, Garner et al. 1991, Weisglas-Kuperus et al. 1993, Klebanov et al. 1994b, Ohrt et al. 1995, Sykes 1997), die oft zur Diagnose einer ADHD (Attention Deficit Disorder with Hyperactivity) führen (Szatmari et al. 1990, Ross et al. 1990, Szamari 1993, Breslau 1995, Sykes 1997, Botting et al. 1997, Wolke 1998, Tayler et al. 2000a, Finnstrom et al. 2000, Hille et al. 2000).

Botting et al. (1997) fand in seiner Stichprobe von 147 12-jährigen VLBW Kindern eine ADHD-Prävalenz von 23% und eine Prävalenz für das Vorliegen einer psychiatrischen Diagnose von 28%. Die berichteten Aufmerksamkeitsstörungen Frühgeborener sind nicht generell mit Verhaltensstörungen oder oppositionellem Verhalten verbunden (Szatmari et al. 1993, Breslau 1995, Wolke 1998).

Eine ausgeprägte Aufmerksamkeits- und Konzentrationsschwäche findet sich bei beiden Geschlechtern (Breslau et al. 1988, Ross et al. 1990, Szatmari et al. 1990, Sykes 1997, Klebanov et al. 1994b).

1.4.7 Schulfähigkeit und Schulleistungen

In Studien, die über VLBW-Kinder im Schulalter berichten, wird über eine Prävalenz von Schulproblemen zwischen 12 und 52% berichtet (McCormick 1989, McCormick et al. 1990, Ross et al. 1991, Leonard & Piecuch 1997).

In zwei großen epidemiologischen Studien in Deutschland und Holland wird gezeigt, dass 19-22% der VLBW-Kinder im Alter von 8 bis 9 Jahren eine Sonderschule besuchen, und dass weitere 22-25% der VLBW-Kinder eine Schulklasse zurückgestellt wurden (Hille et al. 1994, Wolke 1998). Kinder, die eine Sonderschule besuchen, zeigen Lernbehinderungen, Verhaltensstörungen sowie Sprachbehinderungen. Von den VLBW-Kindern, die regulär eingeschult wurden, erhalten 11-15% spezielle schulische Fördermaßnahmen und zeigen insgesamt häufiger Probleme beim Erlernen des Lesens und Rechnens als ihre Mitschüler (Rickards et al. 1988, Vohr et al. 1988, Largo et al. 1989, Klein et al. 1989, Saigal et al. 1991, Klebanov et al. 1994a, Wolke & Söhne 1997, Wolke & Meyer 1999, Tayler et al. 2000b).

Johnson & Breslau (2000) untersuchten 717 VLBW-Kinder im Alter von 11 Jahren und fanden signifikante Unterschiede in den Ergebnissen des HAWIK für Mädchen und Jungen und konnten nur bei den Jungen eine Häufung von Problemen in Mathematik und den Leseleistungen feststellen.

Samuelsson et al. (1999) untersuchten die Häufigkeit von Leseschwächen in einer Stichprobe von 9-jährigen Kindern mit sehr geringem Geburtsgewicht. Die Frühgeborenen zeigten signifikant schlechtere schulische Leistungen als Kinder einer Kontrollgruppe. Insgesamt wurden frühgeborene Kinder durch die Testergebnisse weniger als dyslexisch/legasthenisch eingestuft, obwohl sie wesentlich schlechtere Leseleistungen aufwiesen. In einer Folgestudie konnten Samuelsson et al. (1999) zeigen, dass nur ein Kind von 60 VLBW-Kindern phonologische Dyslexie zeigte, während 12 Kinder aus dieser Gruppe per Augenschein der Diagnose Dyslexie zugeordnet wurden.

Leistungsunterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern bestehen in Längsschnittstudien in der gesamten Vorschulzeit und zeigen keine Annäherung der Gruppenmittelwerte in der Schulzeit (Roth et al. 1994, Breslau 1995, Wolke & Söhne 1997, Botting et al. 1997, Botting et al. 1998, Wolke 1998, Tayler et al. 2000b).

Prädiktoren der Schulleistung sind die intellektuellen Fähigkeiten, Sprachentwicklungsstörungen, neurosensorische Probleme und Verhaltensstörungen, die in der Vorschulzeit diagnostiziert werden (Lloyd et al. 1988, Li et al. 1990, Saigal et al. 1991, Hille et al. 1994).

1.4.8 Der Einfluss biologischer und psychosozialer Entwicklungsrisiken

Faktoren, deren Einfluss auf die Entwicklung von VLBW-Kindern am häufigsten untersucht wurden, sind der biologische Risikostatus des Kindes (z.B. Geburtsgewicht, BPD, IVH, SGA) und der Sozialstatus der Familie (Leonard et al. 1990).

Die intellektuellen Fähigkeiten von LBW Kindern zeigen eine deutliche Abhängigkeit vom Geburtsgewicht, wobei Kinder mit niedrigerem Geburtsgewicht schlechtere Ergebnisse erzielen (Breslau et al. 1994, Breslau 1995). Ein Unterschied von 100g Geburtsgewicht hat bei Kindern <1500g eine 12.7-mal höhere Auswirkung auf die Intelligenzquotienten als bei Kindern >1500g (Wolke et al. 2001). Studien zur Entwicklung von ELBW-Kindern zeigen ein besonders hohes Entwicklungsrisiko für die Gruppe der ELBW-Kinder, verglichen mit gleichaltrigen reifgeborenen Kindern und

VLBW-Kindern mit einem Geburtsgewicht zwischen 1000 und 1500g (Tayler et al. 2000b).

VLBW oder ELBW-Kinder mit neonatologischen Erkrankungen haben ein besonders hohes Risiko für bleibende Entwicklungsstörungen. So zeigen Kinder mit einer IVH (Rauh 1984, Ross et al. 1990, Vohr et al. 1992, Vohr & Ment 1996, Fletcher et al. 1997, Seidman et al. 2000), Kinder mit einer BPD (Meisels et al. 1986, Singer et al. 1997, Farel et al. 1998, Katz-Salamon et al. 2000) und SGA-Kinder (Pryor et al. 1995, Hutton et al. 1997, Finnstrom et al. 1998, Guilbroad et al. 2001) die schlechtesten Ergebnisse innerhalb der Gruppe der VLBW-Kinder.

Die IVH scheint die motorischen Funktionen und die perzepto-motorische Koordination stärker zu beeinträchtigen als die kognitiven Fähigkeiten (Rauh 1984, Seidman et al. 2000). Allerdings können sich motorische Defizite auch auf Intelligenztest- und Schulleistungen (z.B. visuo-motorische Fähigkeiten, Handlungs-IQ) auswirken und haben je nach Ausprägung der IVH ebenfalls einen Einfluss auf die gesamte psychische Entwicklung (Ross et al. 1990).

Im Vergleich zu Frühgeborenen, die ein Atemnotsyndrom komplikationslos überstanden haben, sind die Motorik und die intellektuellen Fähigkeiten von Kindern mit BPD oft über das zweite Lebensjahr hinaus verzögert (Meisels et al. 1986). In einer aktuellen Studie aus dem Jahr 2001 wurden dreijährige Frühgeborene mit oder ohne Bronchopulmonale Dysplasie (BPD) mit Reifgeborenen bezüglich der Sprech- und Sprachentwicklung und spezifischer Sprachbeeinträchtigungen untersucht. Kinder mit einer BPD in der Krankengeschichte erreichten niedrigere Testergebnisse im Battelle Sprachtest und in der Bayley Mental Scale als Kinder ohne BPD, die wiederum schlechter abschnitten als reifgeborene Kinder (Singer et al., 2001).

Im Vorschul- und Schulalter wird von einigen Autoren über ein unterschiedliches Ausmaß an intellektuellen Defiziten von SGA-Kindern (Sung et al. 1993, Hutton et al. 1997, Goldenberg & Rouse 1998) berichtet. Einige Autoren weisen auf eine erhöhte Rate entwicklungsneurologischer Auffälligkeiten und Behinderungen bei SGA Kindern hin (Pena et al., 1988, Sung et al., 1993). Über neurologische Auffälligkeiten bei schweren Formen der intrauterinen Wachstumsretardierung berichten Hadders-Algra & Touwen (1990) sowie Wallace & McCarton (1997). Ebenfalls genannt werden motorische Defizite sowie Verhaltensauffälligkeiten (Smedler et al. 1992).

Eine Vielzahl von Studien belegt, dass der Sozialstatus neben dem biologischen Risiko ein guter Prädiktor für die Entwicklung und den Entwicklungsverlauf von VLBW-

Kindern ist (Wolke 1998, Tayler et al. 1999, Dezoete & Macarthur 2000). So konnte gezeigt werden, dass das intellektuelle Outcome signifikant durch den mütterlichen Bildungsstand (Hunt et al. 1988, Resnick et al. 1990, Hack et al. 1996) und den neonatalen Gesundheitszustand des Kindes beeinflusst wird. In den unteren sozialen Schichten ist das Risiko für Entwicklungsstörungen höher, während die oberen sozialen Schichten das biologische Risiko eher auffangen können (Rauh 1984, Sykes et al. 1997). Kelly et al. (2001) untersuchte den Zusammenhang von Verhaltensproblemen, Entwicklungsumgebung und Geburtsgewicht an einer Stichprobe von 5181 Kindern im Alter von 4-15 Jahren und kam zu dem Ergebnis, dass Kinder mit einem geringen Geburtsgewicht und einem niedrigen Sozialstatus das höchste Risiko für die Entwicklung von Verhaltensproblemen haben. Der Einfluss des Sozialstatus ist dabei abhängig von der Höhe des biologischen Risikos. So wirkt sich ein niedriger Bildungsstand der Mutter bei Kindern mit einer höheren neonatalen Komplikationsrate eindeutig negativ auf die geistige Entwicklung des Kindes aus, während bei Kindern mit geringem neonatalen Risiko ein niedriger Bildungsstand der Eltern das Outcome des Kindes nicht signifikant negativ beeinflusst (Hunt et al. 1988). Der Effekt der sozialen Schicht ist wahrscheinlich eher additiv, da auch nach Kontrolle des Sozialstatus, VLBW-Kinder deutlich schlechtere Ergebnisse in allen Entwicklungsbereichen erzielen (Leonard 1990, Ross et al. 1990, Sykes et al. 1997, Laucht et al. 2001). Leistungsunterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern zeigen sich auch, wenn bei Fall-Kontroll-Studien die Kinder bezüglich sozio-ökonomischem Status parallellisiert werden (Lloyd et al. 1988, Klebanow 1994, Halsey et al. 1996, Sykes et al. 1997).

Obwohl das psychosoziale Risiko eine große Bedeutung für den Entwicklungsverlauf hat, kann mit Hilfe der biologischen Risiken der größte Varianzanteil der Entwicklungsunterschiede im Vorschulalter aufgeklärt werden (Roth et al. 1994, Riegel et al. 1995, Whitaker et al. 1996, Botting et al. 1997, Wolke & Söhne 1997, Whitaker et al. 1997, Tayler et al. 1999, Breslau et al. 2000b).

In der Bayrischen Längsschnittstudie (Wolke et al. 2001) zeigt sich der mit dem Lebensalter ansteigende prädiktive Wert des Sozialstatus für die intellektuelle Entwicklung. Die biologischen Risiken blieben jedoch bis zum 9. Lebensjahr die besten Prädiktoren.

Laucht et al. (2000) beschreibt den prädiktiven Wert biologischer und psychosozialer Risiken für die Vorschulentwicklung von Risikogruppen. In dieser

Untersuchung konnten die intellektuellen Fähigkeiten durch die biologischen Risiken besser vorhergesagt werden als die motorischen Fähigkeiten und die Verhaltensentwicklung.

1.4.9 Förderung von VLBW-Kindern im Vorschulalter

Derzeit liegen kaum Untersuchungen über die Anwendung spezifischer Fördermaßnahmen (Ergotherapie, Logopädie und Physiotherapie) bei Frühgeborenen im Vorschulalter vor. Leventhal et al. (2000) untersuchte die Häufigkeit notwendiger Fördermaßnahmen in einer Stichprobe von 869 LBW Kindern. Es zeigte sich, dass nur 13% der LBW Kinder keine speziellen Fördermaßnahmen im Vorschulalter erhalten haben.

Hack et al. (2000) zeigte an einer Untersuchung von 10-14-jährigen VLBW-Kindern, dass noch in diesem Alter ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit der Nutzung von Beratungsangeboten und speziellen Therapien zwischen früh- und reifgeborenen Kindern besteht.

1.4.10 Die Entwicklung der Geburtsjahrgänge ab 1990

Bisher sind wenig Ergebnisse zur Entwicklung von VLBW-Kindern veröffentlicht worden, die nach 1990 geboren wurden. Studien, die über diese Geburtsjahrgänge berichten, haben zum Teil sehr kleine Stichproben (Blitz et al. 1997, Thompson et al. 1997), sind klinische Studien (Casiro et al. 1995, Ment et al. 1996), berichten nur über Kinder mit extrem niedrigem Geburtsgewicht (Vohr et al. 2000, Wood et al. 2000, Agustines et al. 2000, Salokorpi et al. 2001) oder nur über die ersten drei Lebensjahre (Casiro et al. 1995, Furman et al. 1995, Hack et al. 1996, Blitz 1997,).

Die Prävalenz schwerer neurologischer Folgeschäden der Frühgeburt, wie Zerebralparesen, schwere Netzhautschäden und Hörschäden, hat sich auch nach Einführung neuer intensivmedizinischer Standards nicht verändert (Bergman 1998, Hack & Fanaroff 1999). Es konnte kein Zusammenhang von steigender Überlebensrate und einem relativen Anstieg an neurologischen Folgeschäden beobachtet werden (Riegel et al. 1994, Hoehstra et al. 1994, Hack et al. 1996).

Palta et al. (2000) berichtet über 425 VLBW-Kindern im Alter von 5 Jahren, die zwischen 1988 und 1991 geboren wurden. Fragestellung dieser Untersuchung war, ob sich Entwicklungsunterschiede zwischen den Kindern ergeben, die vor der Zulassung von Surfactant (1988/89), in den ersten Zulassungsjahren von Surfactant (1989/1990)

oder nach der Einführung von Surfactant (1990/91) geboren sind. Es zeigte sich keine Veränderung der Häufigkeit neurologischer Störungen nach der Einführung von Surfactant. Auffällig ist in dieser Untersuchung die Zunahme von sozialen Problemen der VLBW-Kinder nach der Einführung von Surfactant. Die Autoren interpretieren dieses Ergebnis als Folge der höheren Überlebensrate von VLBW-Kindern, insbesondere von Kindern mit extrem niedrigem Geburtsgewicht.

Die Ergebnisse von Singer et al. (1997) und Schendel et al. (1997), die Kinder im Vorschulalter untersuchten, entsprechen den Studienergebnissen vorangegangener Jahre und zeigen ebenfalls keinen Anstieg von Behinderungen.

1.5 Fragestellung und Hypothesen

1.5.1 *Ableitung der Fragestellung*

Die höhere Überlebensrate von Kindern mit extrem niedrigem Geburtsgewicht und hohem biologischen Risiko in den 90er Jahren führt zu einer neuen Zusammensetzung der Gruppe der VLBW-Kinder, so dass Ergebnisse früherer Studien nicht mehr auf heute geborene Kinder übertragen werden können.

Auf der einen Seite steigt in der Gruppe der VLBW-Kinder der Anteil an Kindern, die in bisherigen Entwicklungsstudien das höchste Risiko für Entwicklungsstörungen trugen. Auf der anderen Seite lassen die optimierten neonatologischen Behandlungsstandards erwarten, dass alle VLBW-Kinder von den neuen neonatologischen Behandlungsstandards der 90er Jahre profitieren und sich der Risikostatus für alle überlebenden Kinder verändert hat.

Die neue Zusammensetzung der Gruppe der VLBW-Kinder und die veränderten Entwicklungsbedingungen in den 90er Jahren erfordern eine Überprüfung bisheriger Hypothesen zur Vorschulentwicklung dieser Risikogruppe. Ausgehend von dem klinischen Interesse an der Entwicklung von Frühgeborenen, die auf der Kinderintensivstation der Kinderklinik in Marburg mit den aktuellen medizinischen Behandlungsstandards versorgt wurden und deren Prognose im neonatologischen Alltag täglich erfragt wird, stellt sich die empirische Aufgabe, die Entwicklungsfolgen einer sehr frühen Geburt in neuen Generationen von Frühgeborenen zu dokumentieren und die Folgen für die Kinder, die Familien und die Gesellschaft abzuschätzen (Wolke et al. 2001).

In bisherigen Entwicklungsstudien wurden hauptsächlich globale Entwicklungsparameter erfaßt, da schwere neurologische und neuropsychologische Entwicklungsschäden im Vordergrund des klinischen und empirischen Interesses standen. Zur Beurteilung des Entwicklungsstandes im Vorschulalter und zur Prognose von Schulleistungsproblemen ist jedoch eine differenzierte Erfassung der Fähigkeiten von VLBW-Kindern notwendig. Eine Untersuchung der Entwicklung von VLBW-Kindern im Vorschulalter muß daher eine detaillierte Analyse des Leistungsprofils und spezifischer Einschränkungen enthalten.

1.5.2 *Ableitung der Hypothesen*

Berichte über VLBW-Kinder, die nach der Einführung von Surfactant geboren sind, zeigen keine Veränderungen in der Prävalenz schwerer neonatologischer Komplikationen, wie BPD und IVH und lassen daher erwarten, dass sich das Entwicklungsrisiko in dieser Gruppe insgesamt nicht verändert hat (Hack & Fanaroff 1999).

Aus den wenigen Entwicklungsstudien über die Kleinkindentwicklung von VLBW-Kindern, die in den 90er Jahren geboren wurden (Singer et al. 1997, Schendel et al. 1997, Palta et al. 2000), kann entnommen werden, dass sich die Gesamtrate an Entwicklungsstörungen in der Kleinkindzeit ebenfalls nicht verändert hat.

Die Hypothesen über die Vorschulentwicklung der VLBW-Kinder, die in den 90-er Jahren geboren wurden, entsprechen auf Grund der höheren Überlebensrate von Kindern mit extrem niedrigem Geburtsgewicht, der unveränderten Rate neonatologischer Komplikationen und den ersten Ergebnissen zur Kleinkindentwicklung dieser Geburtsjahrgänge, bisherigen Forschungsergebnissen zur Entwicklung frühgeborener Kinder im Vorschulalter.

In vorliegender Untersuchung wird daher erwartet, dass Frühgeborene Kinder mit einem sehr niedrigen Geburtsgewicht, geringere visuo-motorische, motorische und intellektuelle Fähigkeiten, sowie ein geringeres Sprachverständnis und mehr Verhaltensprobleme, insbesondere Aufmerksamkeitsprobleme und hyperaktive Symptome zeigen als reifgeborene Kinder.

VLBW-Kinder haben in bisherigen Forschungsarbeiten spezifische Schwächen in der simultanen Verarbeitung von Informationen gezeigt (Wolke & Meyer 1999). Daher wird erwartet, dass VLBW-Kinder im Vorschulalter häufiger eine relative Überlegenheit der sequenziellen gegenüber der simultanen Informationsverarbeitung zeigen.

Die derzeitigen Bemühungen um eine routinemäßige Nachsorge von VLBW-Kindern an mehreren deutschen Perinatalzentren führte zu einer Erweiterung bisheriger Forschungsfragen. Ergänzend zu bisherigen Forschungsberichten wird in dieser Arbeit die Nutzung und der Bedarf an spezifischen Fördermaßnahmen erfasst. Auf Grund der bisherigen Ergebnisse zur Inanspruchnahme der medizinischen und schulischen Beratung und Förderung (Leventhal et al. 2000, Hack et al. 2000) wird erwartet, dass frühgeborene Kinder mit einem sehr niedrigen Geburtsgewicht in der Vorschulzeit mehr spezifische Förderangebote nutzen und benötigen als reifgeborene Kinder.

Entsprechend bisheriger Forschungsergebnisse (Roth et al. 1994, Riegel et al. 1995, Whitaker et al. 1996, Botting et al. 1997, Wolke & Söhne 1997, Whitaker et al. 1997, Tayler et al. 1999, Breslau & Chilcoat 2000a) wird weiterhin erwartet, dass das biologische Risiko und der Sozialstatus Prädiktoren der Entwicklung von VLBW-Kindern im Vorschulalter sind.

1.5.3 Zusammenfassung der Hypothesen

1. VLBW-Kinder zeigen im Vorschulalter gegenüber reifgeborenen Kindern geringere visuo-motorische, intellektuelle und motorische Fähigkeiten, ein geringeres Sprachverständnis und mehr Verhaltensprobleme, insbesondere mehr Aufmerksamkeitsprobleme und hyperaktive Symptome als reifgeborene Kinder.
2. VLBW-Kinder zeigen häufiger eine Überlegenheit sequentieller gegenüber simultanen Informationsverarbeitungsprozessen, als reifgeborene Kinder.
3. VLBW-Kinder haben im Vorschulalter einen höheren Bedarf an spezifischen Fördermaßnahmen als reifgeborene Kinder.
4. Das biologische Risiko und der Sozialstatus sind Prädiktoren der Entwicklung von VLBW-Kindern im Vorschulalter.

2 METHODE

2.1 Stichprobenbeschreibung

2.1.1 Untersuchungsgruppe

Zur Zielstichprobe dieser Untersuchung gehören alle überlebenden VLBW-Kinder, die mit einem Geburtsgewicht von $\leq 1500\text{g}$ auf der Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität in Marburg betreut wurden und im Untersuchungszeitraum von Januar bis Juni 2000 ein chronologisches Alter zwischen 5 und 7 Jahren aufwiesen. Die Geburtsdaten der so definierten Zielstichprobe liegen zwischen dem 15. Januar 1993 und 15. Juni 1995.

Die Bestimmung der VLBW-Kinder, die zwischen Januar 1993 und Juni 1995 auf der Kinderintensivstation der Universitäts-Kinderklinik in Marburg aufgenommen wurden, erfolgte mit Hilfe der Hessischen Neonatalerhebung (NEODOK), die alle Daten stationär betreuter kranker Neugeborener enthält. Nach den Angaben des NEODOK wurden im entsprechenden Zeitraum von 18 Monaten 90 Kinder mit einem Geburtsgewicht $\leq 1500\text{g}$ auf der Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität in Marburg betreut. Die Adressen der dort aufgelisteten überlebenden Kinder wurden anhand der Krankenakten und digitalisierter Adressverwaltung aktualisiert. Alle Eltern der überlebenden Kinder erhielten ein bis dreimal eine schriftliche Einladung zur Teilnahme an der Nachuntersuchung mit der Bitte sich telefonisch zur Terminvereinbarung in der Kinderklinik zu melden. Die Anschriften der Familien, deren schriftliche Benachrichtigung nicht zugestellt werden konnte, wurden mit Hilfe der Einwohnermeldeämter, der Krankenkassen und niedergelassenen Kinderärzte erneut aktualisiert. Eltern, mit denen nach dreimaliger schriftlicher Einladung kein Termin vereinbart werden konnte, wurden für eine Terminvereinbarung von den Untersucherinnen angerufen. Familien deren Anschrift oder Telefonnummer trotz intensiver Recherche nicht ermittelt werden konnte oder die nach dreimaligen Kontaktversuch nicht erreichbar waren, wurden nach Ablauf des Untersuchungszeitraums als Drop-out beschrieben.

Von den 90 VLBW-Kindern, die im Zeitraum von Januar 1993 bis Juni 1995 auf die Kinderintensivstation in Marburg aufgenommen wurden, verstarben 7 Kinder in der Neonatalperiode und 2 Kinder verstarben bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, so

dass 81 VLBW-Kinder zur Zielstichprobe der Nachuntersuchung gehörten und angeschrieben wurden. Acht Familien konnten trotz intensiver Recherche weder postalisch noch telefonisch erreicht werden, da die Familien unbekannt verzogen waren und keine aktuellen Anschriften verfügbar waren. Von diesen 8 Kindern liegen nur Neonataldaten und keine Entwicklungsdaten vor.

Von den 73 postalisch oder telefonisch erreichbaren Kindern waren 60 Eltern mit einer Nachuntersuchung ihres Kindes einverstanden und kamen zum Untersuchungszeitpunkt mit ihrem Kind in die Kinderklinik. Fünf der erreichbaren Mütter waren bereit, in einem Telefoninterview Informationen über die Entwicklung ihres Kindes zu geben, hatten aber kein Interesse an einer Nachuntersuchung ihres Kindes. Zwei dieser Kinder waren schwer mehrfachbehindert und konnten aus diesem Grund nicht an der Nachuntersuchung teilnehmen. Acht weitere Mütter, die aus der näheren Umgebung Marburgs verzogen waren, waren bereit, ein Telefoninterview über die Entwicklung ihres Kindes zu geben, und bearbeiteten die zugeschickten Studienfragebögen (CB-CL/4-18, Fragebogen zum HKS, Fragebogen zur Sozialanamnese, Fragebogen zum Förderbedarf).

Insgesamt nahmen 8 Kinder, deren Anschrift unbekannt war und 13 Kinder, deren Eltern nicht in die Kinderklinik kommen wollten oder konnten, nicht an der Nachuntersuchung teil, so dass von 60 der 81 überlebenden VLBW-Kinder vollständige Untersuchungsdaten und von 73 der 81 überlebenden VLBW-Kinder Elterninterviews vorliegen (Tabelle 1). Mit einer Rate von 10% liegt der Anteil an Kindern, von denen keine Entwicklungsdaten vorliegen, deutlich unter dem Toleranzwert für Stichprobenverluste (Drop-Out) von höchstens 20% nach Bax (1983) und Riegel et al. (1991).

Tabelle 1: Gesamtkohorte, Zielstichprobe, Drop-out und Untersuchungsgruppe

	Alle ≤ 1500g	<1000g	1000-1250g	>1250g
Gesamtkohorte: (Stationäre Aufnahmen vom 15.1 1993 bis 15.6.1995)				
Stationäre Aufnahmen insgesamt	90	30	29	31
Verstorben bis zur Nachuntersuchung				
N	9	7	1	1
(%) ^a	(10.0)	(23.3)	(3.4)	(3.2)
Zielstichprobe (Überlebende bis Untersuchungszeitpunkt)				
N	81	23	28	30
(%) ^a	(90.0)	(76.7)	(96.6)	(96.8)
Drop-out: (Keine oder keine vollständige Nachuntersuchung)				
Familie nicht erreichbar				
N	8	-	4	4
(%) ^b	(9.9)		(14.3)	(13.3)
Nur Elterninterview				
N	5	2	1	2
(%) ^b	(6.2)	(8.6)	(3.6)	(6.7)
Nur Elterninterview und Fragebogen				
N	8	3	1	4
(%) ^b	(9.9)	(13.0)	(3.6)	(13.3)
Untersuchungsgruppe: (Vollständige Nachuntersuchung)				
N	60	18	22	20
(%) ^b	(74.1)	(78.3)	(78.6)	(66.7)

^a Prozentsatz bezieht sich auf alle Klinikaufnahmen im Zeitraum 15.1 1993 bis 15.6.1995

^b Prozentsatz bezieht sich auf alle Überlebenden bis zum Untersuchungszeitpunkt

Die Kinder, die vollständig an der Nachuntersuchung teilnahmen (UG), unterschieden sich bezüglich Geburtsgewicht und Gestationsalter nicht von den Kindern, die nicht oder nicht vollständig an der Nachuntersuchung teilnahmen (Drop-out). In der Drop-out-Gruppe befinden sich jedoch prozentual mehr Jungen, mehr Kinder mit SGA und mehr Kinder mit einer Hirnblutung Grad 3 oder 4 (Tabelle 2).

Tabelle 2: Untersuchungsgruppe (UG) und Drop-out

	Alle ≤ 1500g		<1000g		1000-1250g		>1250g	
	UG	Drop out	UG	Drop out	UG	Drop out	UG	Drop out
	N=60	N= 21	N=18	N=5	N=22	N=6	N=20	N=10
Geburts-gewicht in Gramm								
MW	1124	1177	804	810	1123	1118	1412	1396
(SD)	(259)	(254)	(108)	(76)	(87)	(74)	(70)	(86)
Gestationsalter in Wochen								
MW	29.0	29.0	27.3	26.5	28.9	29.3	30.7	31.0
(SD)	(2.2)	(2.8)	(1.7)	(0.7)	(1.8)	(2.3)	(1.5)	(2.6)
Hirnblutungen								
Keine	47	15	9	1	19	5	19	9
N(%)	(78.3)	(71.4)	(50.0)	(20.0)	(86.3)	(83.3)	(95.0)	(90.0)
°1-2	10	3	7	2	2	-	1	1
N(%)	(16.6)	(14.3)	(38.9)	(40.0)	(9.0)	-	(5.0)	(10.0)
°3-4	3	3	2	2	1	1	-	-
N(%)	(5.0)	(14.3)	(11.1)	(40.0)	(4.5)	(16.7)	-	-
BPD								
N(%)	21	6	13	5	5	1	3	-
	(35.0)	(28.6)	(72.2)	(100)	(22.7)	(16.7)	(15.0)	-
SGA								
N(%)	11	6	4	3	6	1	1	2
	(18.3)	(28.6)	(22.2)	(60.0)	(27.3)	(16.7)	(5.0)	(20.0)
Geschlecht								
Männlich	27	16	8	4	12	6	7	6
N(%)	(45%)	(76%)	(44%)	(80%)	(54%)	(100%)	(35%)	(60%)
Lebensalter in Monaten								
MW	73.0	a	72.8	a	72.8	a	74.9	a
(SD)	(8.0)		(6.7)		(8.4)		(9.0)	
Sozialstatus								
Mittlerer / hoher	39	a	13	a	15	a	11	a
N(%)	(65%)		(72%)		(68%)		(55%)	

^a Daten nicht bekannt

Die Untersuchungsgruppe (N=60) bestand aus 33 Mädchen und 27 Jungen mit einem mittleren Alter von 6 Jahren und 2 Monaten.

18 Kinder, die vollständig an der Nachuntersuchung teilnahmen, hatten ein Geburtsgewicht von <1000g und 42 Kinder hatten ein Geburtsgewicht zwischen 1000 und 1500g. In der Gruppe der ELBW-Kinder hatten 5 Kinder ein Geburtsgewicht ≤ 750 g.

2.1.2 *Kontrollgruppe*

Die Kontrollgruppe bestand aus Kindern von 10 Kindergärten im Landkreis Marburg-Biedenkopf. Frühgeborene Kinder und Kinder mit Geburtskomplikationen oder neonatologischen Komplikationen wurden nicht in die Kontrollgruppe aufgenommen.

Zur Rekrutierung der Kontrollgruppe erhielten alle Eltern 5-6-jähriger Vorschulkinder zufällig ausgewählter Kindergärten der Region einen Informationsbrief über die geplante Studie. 82% der Eltern willigten in eine Teilnahme ihres Kindes an der Untersuchung ein. Nach Angaben der Gruppenleiterinnen in den teilnehmenden Kindergärten bestand zwischen den teilnehmenden und nicht teilnehmenden Kindern kein augenscheinlicher Unterschied in der allgemeinen Entwicklung, so dass eine Selektion weitest gehend ausgeschlossen werden kann.

Von den 105 Kindern, die an der Studie teilnehmen durften, wurden 68 Kinder ausgewählt, die nach Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Schulabschluss der Eltern den Frühgeborenen Kindern der Untersuchungsgruppe (N=60) und den 8 VLBW-Kindern, von denen nur Fragebogendaten vorliegen (N=8), zugeordnet werden konnten. Parallel zu den 7 VLBW-Kindern der UG, deren Muttersprache nicht Deutsch war, wurden 7 Kinder in die Kontrollgruppe aufgenommen, deren Muttersprache ebenfalls nicht Deutsch war. Die Kontrollgruppe bestand insgesamt aus 38 Mädchen und 30 Jungen mit einem mittleren Alter von 6 Jahren und 2 Monaten.

2.2 **Messinstrumente**

2.2.1 *Übersicht über verwendete Messinstrumente*

Tabelle 3 gibt einen Überblick über Untersuchungsvariablen sowie verwendete Messinstrumente und Informationsquellen.

Tabelle 3: Untersuchungsvariablen und verwendete Messinstrumente

Untersuchungsvariable	Messinstrument
1. Biologische Risiko	→ Arztbrief zur Entlassung ^a - Neonatologische Daten
2. Behinderungen	→ Standardisiertes Elterninterview ^{a,b} - Ratingskalen zu Behinderungen und Einschränkungen in 7 Funktionsbereichen
3. Sozialstatus	→ Fragebogen zur Sozialanamnese - Index aus der Schulbildung der Eltern
4. Verhaltensprobleme	→ Child-Behavior Checklist (CB-CL/4-18) - Gesamtproblemwert CB-CL _{GW} - Internalisierter Problemwert CB-CL _{IV} - Externalisierter Problemwert CB-CL _{EV} - Auswertung der Syndromskalen → Fragebogen zum Hyperkinetischen Symptom - Hyperkinetische Symptome Gesamtwert (HKS _{GW})
5. Förderbedarf	→ Fragebogen zum Förderbedarf ^b - Checkliste zur bisherigen Förderung - Checkliste zum weiteren Förderbedarf
6. Visuomotorik	→ Mann- Zeichentest (MZT) - Mann-Zeichenquotient MZQ
7. Intellektuelle Fähigkeiten	→ Kaufman-Assessment Batterie für Kinder (K-ABC) - Skala intellektueller Fähigkeiten K-ABC _{SIF} - Skala einzelheitlichen Denkens K-ABC _{SED} - Skala ganzheitlichen Denkens K-ABC _{SGD} - Auswertung der Untertestaufgaben
8. Sprachverständnis	→ Marburger-Sprachverständnistest für Kinder (MSVK) - Sprachverständnis Gesamtwert MSVK _{GW} - Auswertung der Untertestskalen
9. Motorische Fähigkeiten	→ Lincoln-Oseretzky-Skala (LOS) - Motorische Fähigkeiten Gesamtwert LOS _{GW} - Auswertung von Einzelitems und inhaltlich gruppierteter Testaufgaben

^a Daten nur in Untersuchungsgruppe erhoben, ^b Messinstrument für Untersuchung entwickelt

2.2.2 Informationen aus den Krankenakten

Alle neonatologischen Daten und Diagnosen der VLBW-Kinder wurden den Entlassungsbriefen der Kinder entnommen und in das Studienprotokoll übertragen. Die in Tabelle 4 genannten Parameter wurden zur Kennzeichnung des Biologischen Risikos in die Datenanalyse und Patientenbeschreibung einbezogen.

Tabelle 4: Neonatologische Daten in der Datenauswertung und Patientenbeschreibung

Parameter
Geburtsgewicht (in Gramm)
SSW (in Wochen)
SGA/AGA (nominal)
IVH (I-IV°)
BPD (nominal)

2.2.3 Informationen von den Eltern

2.2.3.1 Standardisiertes Elterninterview

Alle Eltern, die mit ihrem VLBW-Kind an der Nachuntersuchung teilnahmen oder die telefonisch erreichbar waren (N=73, 90.1% der überlebenden Kinder), beantworteten einige Fragen zur Entwicklung ihres Kindes in Form eines standardisierten Interviews. Die Eltern werden in diesem Interview gebeten, 7 Bereiche der Entwicklung ihres Kindes einzuschätzen (Hör- und Sehvermögen, motorische und geistige Entwicklung, Sprachentwicklung sowie Gesundheit und Verhalten). Hierzu sollen die Eltern eine Einschätzung der Schwere von Beeinträchtigungen in den Kategorien: keine Einschränkung, leichte Einschränkung, deutliche Einschränkung und schwere Einschränkung vornehmen.

2.2.3.2 Fragebogen zur Sozialanamnese

Alle Eltern der Untersuchungs- und Kontrollgruppe erhielten einen Fragebogen zur Sozialanamnese, in dem die Schulabschlüsse der Eltern erfasst wurden. Der Sozialstatus des Kindes wurde aus den Informationen über die Schulabschlüsse der Eltern bestimmt (1= kein Abschluss, 2= Hauptschule, 3= Realschule, 4= Gymnasial- oder Hochschulabschluss). Aus der Summe beider Schulabschlüsse wurde ein dreistufiger Index zum Sozialstatus der Kinder gebildet (1-4= niedriger Sozialstatus, 5-6= mittlerer Sozialstatus und >6= hoher Sozialstatus). Ahrens et al. (1998) schlagen vor, zur Ermittlung des Sozialstatus neben dem Schulabschluss der Eltern, auch deren Beruf und Einkommen zu berücksichtigen. In vorliegender Untersuchung wurden nur

die Schulabschlüsse der Eltern zur Bestimmung des Sozialstatus verwendet, da die Angaben zu Beruf und Einkommen oft eine geringe Validität aufweisen oder sehr unvollständig sind (Ahrens et al. 1998).

2.2.3.3 Child Behavior Checklist (CB-CL/4-18)

Die Child Behavior Checklist (Achenbach 1991, Döpfner et al. 1994a) wurde für den deutschen Sprachraum von der Arbeitsgruppe Deutsche Child Behavior Checklist (Döpfner et al. 1994b) überarbeitet. Sie ist ein standardisierter Elternfragebogen zur Beurteilung von Kompetenzen und Verhaltensproblemen von Kindern und Jugendlichen im Alter von vier bis achtzehn Jahren und erfüllt eine wichtige Screening-Funktion in der pädiatrischen Diagnostik (Panhuisen & Lehmkuhl 1997).

Zur Erfassung von Verhaltensproblemen werden den Eltern 130 Verhaltensprobleme vorgelegt, deren Vorkommen sie bei ihrem Kind bewerten sollen. Das Antwortformat beträgt 0= nicht zutreffend, 1= etwas oder manchmal zutreffend und 2= genau oder häufig zutreffend. Der Beurteilungszeitraum umfasst die vorausgegangenen sechs Monate. Für die Beantwortung der Fragen werden von den Eltern fünfzehn bis zwanzig Minuten benötigt.

Den 130 Problemfragen, die im Rahmen dieser Untersuchung ausgewertet wurden, können acht Syndromskalen (sozialer Rückzug, körperliche Beschwerden, Angst/Depressivität, delinquentes Verhalten, aggressives Verhalten, soziale Probleme, schizoid-zwanghaftes Denken und Aufmerksamkeitsstörungen) zugeordnet werden. Aus den Syndromskalen wird auf der Basis von alters- und geschlechtsspezifischen Normwerten ein Summenscore für internalisierte Probleme $CB-CL_{IV}$, externalisierte Probleme $CB-CL_{EV}$, sowie ein Gesamtauffälligkeitswert $CB-CL_{GW}$ berechnet.

Alle Skalen werden auf T-Skalen-Niveau mit einem MW von 50 und einer Standardabweichung von 10 transformiert. Ausprägungen auf den Skalen für internalisierende und externalisierende Störungen mit einem altersspezifischen Standardwert über 70 (Übergangsbereich zwischen 67 und 70) werden als klinisch auffällig eingeschätzt, was den auffälligsten zwei Prozent einer repräsentativen Stichprobe entspricht. Für den Gesamtwert gilt ein Wert von über 63 (Übergangsbereich zwischen 60 und 63) als klinisch auffällig.

Die interne Konsistenz des Gesamtauffälligkeitswertes $CB-CL_{GW}$ betrug in einer klinischen Stichprobe ($N= 404$) $r_{tt}= .94$ und in einer Feldstichprobe ($N= 1969$) $r_{tt}= .93$. Die Retest-Reliabilität des Gesamtauffälligkeitsverhaltens $CB-CL_{GW}$ (5 Wochen) beträgt

in verschiedenen Altersgruppen zwischen $r_{tt} = .72$ und $r_{tt} = .89$ (Remschmidt & Walter 1990).

2.2.3.4 Fragebogen zum Hyperkinetischen Syndrom

Als Ergänzung zu den Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsitems in der CB-CL/4-18 wurde der Fragebogen zum Hyperkinetischen Syndrom eingesetzt (HKS, Klein 1993).

Der Fragebogen beinhaltet eine Checkliste von 15 hyperaktiven Symptomen, deren Vorliegen von den Eltern mit ja und nein angegeben werden soll. Die Bearbeitung der Checkliste dauert zwischen 5 und 10 Minuten.

Zur Auswertung wird die Summe der Ja-Antworten gebildet (HKS_{GW}). Ein Summenwert von 1-6 Symptomen gilt als unauffällig, 7-9 Symptome weisen auf eine hyperkinetische Symptomatik im Grenzbereich und mehr als 9 Symptome auf eine ausgeprägte hyperkinetische Symptomatik hin (Klein 1993).

Die Interne Konsistenz des Fragebogens zum HKS beträgt ($N = 375$) $r_{tt} = 0.9$. Der Test unterscheidet mit zufriedenstellender diskriminierender Validität zwischen unterschiedlichen klinischen Gruppen und Kontrollkindern.

2.2.3.5 Fragebogen zum Förderbedarf

Alle Eltern der Untersuchungsgruppe und alle per Fragebogen teilnehmenden Eltern bearbeiteten den Fragebogen zum Förderbedarf, der speziell für diese Untersuchung entwickelt worden ist. In einer ersten Checkliste zur bisherigen Förderung werden mögliche Fördermaßnahmen (z.B. Ergotherapie, Logopädie) aufgezählt. Die Eltern werden gebeten anzukreuzen, in welchem Lebensjahr sie mit ihrem Kind ein Förderangebot genutzt haben. Die Instruktion lautet: "Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile an, in welchem Lebensalter Ihr Kind das genannte Angebot genutzt hat. Machen Sie nur ein Kreuz, wenn Sie in dem genannten Zeitraum das Angebot regelmäßig oder vollständig genutzt haben." In einer zweiten Checkliste zum weiteren Förderbedarf werden dieselben Fördermaßnahmen noch einmal aufgelistet und die Eltern gebeten einzuschätzen, wie nötig diese speziellen Förderungen zum Untersuchungszeitpunkt für die weitere Entwicklung ihres Kindes sind. Das Antwortformat bestand aus: 1 sicher nicht nötig, 2 wahrscheinlich nicht nötig, 3 wahrscheinlich nötig und 4 sicher nötig.

Die Bearbeitung beider Checklisten dauert zwischen 5 und 10 Minuten.

2.2.4 Standardisierte Entwicklungsdiagnostik

2.2.4.1 Mann-Zeichen-Test (MZT)

Der Mann-Zeichen-Test (MZT, Ziller 1997) ist ein einfaches Screeningverfahren zur Einschätzung des Entwicklungsstandes eines Kindes, das vielfach bei der Schuleingangsuntersuchung eingesetzt wird. Hier werden vor allem visuo-motorische Fähigkeiten erfasst.

Bei diesem Test erhält das Kind Papier und verschieden farbige Stifte und wird aufgefordert: "Male mir bitte einen Mann so gut du kannst". Für die Zeichnung gibt es keine standardisierte Zeitbegrenzung.

Die Zeichnung wird anhand einer Punktetabelle beurteilt und in Relation zum Lebensalter (in Monaten) des Kindes gesetzt. Der so ermittelte Mann-Zeichenquotient (MZQ) gibt Auskunft über die Entwicklung der visuo-motorischen Fähigkeiten in bezug auf gleichaltrige Kinder. Kinder, deren MZQ 15% unterhalb des erwarteten Altersmittelwertes liegt, zeigen einen klinisch bedeutsamen Entwicklungsrückstand.

Die Vorhersagevalidität des MZQ auf die Schulleistungen beträgt $r_{tt} = .40$ bis $r_{tt} = .66$.

2.2.4.2 Kaufman-Assessment Batterie für Kinder (K-ABC)

Zur Beurteilung der intellektuellen Leistungsfähigkeit wurde die deutschsprachige Fassung der Kaufman-Assessment Batterie für Kinder (K-ABC) verwendet (Kaufman & Kaufman 1983, Melchers & Preuß 1991, Maluck & Melchers 1998). Die K-ABC wird häufig zur Nachuntersuchung von Risikokindern eingesetzt (Wolke & Meyer 1999, Tayler et al. 2000b).

Die K-ABC ist ein kombinierter Intelligenz- und Fertigkeitentest für das Vorschul- und Schulalter, dessen Konzeption auf neuropsychologischen und kognitionspsychologischen Theorien basiert. Nach dem Testmanual liegt den Intelligenzskalen ein Verständnis von Intelligenz als Fähigkeit, Probleme durch geistiges Verarbeiten zu lösen, zugrunde. Demnach wird nicht wie bei konventionellen Verfahren Intelligenz allein über bereits erworbene Fähigkeiten in Auseinandersetzung mit dem Inhalt der Aufgabe gemessen, sondern der Schwerpunkt liegt hier zusätzlich auf dem Verarbeitungsprozess zur Problemlösungsfindung. Das Testverfahren besteht aus der Skala intellektueller Fähigkeiten und der Fertigkeitsskala, die altersentsprechende Fertigkeiten prüft. In vorliegender Untersuchung wird nur die Skala intellektueller Fähigkeiten (K-ABC_{SIF}) zur Beschreibung der intellektuellen

Fähigkeiten verwendet. Die Beschränkung auf die Skala intellektueller Fähigkeiten erfolgt aufgrund der begrenzten Testzeit und der Focusierung der Fragestellung auf intellektuelle Fähigkeiten. Die Skala intellektueller Fähigkeiten (K-ABC_{SIF}) entspricht zwei Stilen der Informationsverarbeitung:

1. Die Skala einzelheitlichen Denkens (K-ABC_{SED}) erfasst das einzelheitliche (sequenzielle), folgerichtige Denken, das in enger Beziehung zu einer Vielzahl von alltäglichen und schulischen Anforderungen (wie z.B. dem Erlernen grammatikalischer Regeln, dem Verstehen von historischen Ereignissen in ihrem chronologischen Ablauf oder dem Begreifen mathematischer Zusammenhänge) steht. Bei diesen Aufgaben steht jeder Lösungsschritt in direkter sachlicher oder zeitlicher Beziehung zum vorhergehenden. Das zu lösende komplexe Problem muss in eine Abfolge einzelner Schritte zergliedert werden und erfordert vor allem sequentielle Informationsverarbeitungsprozesse.

2. Die Skala ganzheitlichen Denkens (K-ABC_{SGD}) erfasst das ganzheitliche (simultane), räumlich gestalthafte Denken. Zur Lösung der Aufgaben in dieser Skala wird die Integration von verschiedenen simultanen Reize verlangt. Auch diese Art der Informationsverarbeitung findet in verschiedensten Bereichen des Alltags Anwendung. In den frühen Stadien des Lesenlernens müssen z.B. die Formen von Buchstaben und die Gestalt von Worten erkannt werden. Auch beim Erfassen von komplexen Zusammenhängen in Zeitungsartikeln und dem Bedeutungsgehalt aus Bildern geschieht Vergleichbares. Mit hoher Wahrscheinlichkeit hängt auch die Kreativität mit der Fähigkeit zur simultanen Informationsverarbeitung zusammen (Melchers & Preuß 1991).

Die Durchführungsdauer für die Skala intellektueller Fähigkeiten (K-ABC_{SIF}) liegt im Vorschulalter zwischen 30 und 40 Minuten.

Zur Auswertung werden den Rohwerten der Skala einzelheitlichen Denkens und der Skala ganzheitlichen Denkens Standardwerte mit einem Mittelwert von 100 und einer Standardabweichung von 15 zugeordnet. Die Rohwerte der Untertestaufgaben werden in Skalenwerte mit einem Mittelwert von 10 und einer Standardabweichung von 3 transformiert. Zur Berechnung signifikanter Differenzen zwischen den Standardwerten der Skala einzelheitlichen Denkens (sequenzielle Informationsverarbeitung) und der Skala ganzheitlichen Denkens (simultane Informationsverarbeitung) wird die Differenz der individuellen Skalenwerte auf statistische Signifikanz überprüft. Für Vorschul- und

Schulkinder (5-12.5 Jahre) muß die Differenz der Standardwerte mindestens 15 Punkte betragen um statistische Signifikanz ($p < .05$) zu erreichen.

Als leicht kognitiv eingeschränkt werden solche Kinder eingestuft, deren Standardwert der Skala intellektueller Fähigkeiten ($K-ABC_{SIF}$) im Bereich von 85-70 liegt. Kinder mit Werten im Bereich von 70-55 werden als deutlich kognitiv eingeschränkt eingestuft. Kinder mit Werten unter 55 wurden als schwer kognitiv eingeschränkt eingestuft (Melchers & Preuß 1991).

Die Interne Konsistenz der Skala Intellektueller Fähigkeiten ($K-ABC_{SIF}$) liegt für 4-7-jährige Kinder zwischen $r_{tt} = .90$ und $r_{tt} = .95$.

2.2.4.3 Marburger Sprachverständnistest für Kinder (MSVK)

Der Marburger Sprachverständnistest (MSVK) von Elben & Lohaus (2000) erfasst das Sprachverständnis von Kindern im Vorschul- und frühen Schulalter. Mit dem MSVK liegt ein valides und standardisiertes Testverfahren zur umfassenden Beurteilung der rezeptiven Sprachfähigkeiten von Kindern im semantisch-lexikalischen, syntaktisch-morphologischen und pragmatischen Bereich der Sprache vor.

Während herkömmliche Verfahren zur Einschätzung des Sprachentwicklungsstandes, wie der Psycholinguistische Entwicklungstest (PET) von Angermaier (1974) oder der Heidelberger Sprachentwicklungstest (HSET) von Grimm & Schöler (1991) in ihren Untertests sowohl Sprachproduktion als auch Sprachverständnis berücksichtigen, überprüft der MSVK ausschließlich die rezeptiven Sprachfähigkeiten eines Kindes (Elben & Lohaus 2000).

Der nach der klassischen Testtheorie von Lienert (1969) konstruierte MSVK (Elben & Lohaus, 2000) besteht aus insgesamt sechs Untertests, je zwei aus den Bereichen Semantik (passiver Wortschatz, Wortbedeutung), Syntax (Satzverständnis, Instruktionsverständnis) und Pragmatik (personenbezogene Sprachzuordnung, situationsbezogene Sprachzuordnung). In dem Untertest Personenbezogene Sprachzuordnung haben die Kinder die Aufgabe, auf Bildern diejenige Person zu erkennen, die in einem bestimmten situativen Kontext eine durch den Versuchsleiter in Aussageform vorgegebene Handlung durchführt. Im Untertest Instruktionsverständnis wird die Bearbeitung des Bildmaterials anhand vorgegebener Instruktionen unterschiedlicher Komplexität verlangt. In den vier weiteren Untertests besteht die Aufgabe darin, aus mehreren Bildern dasjenige herauszufinden, welches den durch den Versuchsleiter vorgegebenen sprachlichen Sachverhalt wiedergibt. Zielgruppe für

den MSVK sind Kindergartenkinder ab dem fünften Lebensjahr sowie Kinder aus Vorschule und erster Klasse. Das Verfahren kann als Einzel- oder Gruppentest durchgeführt werden. Als Dauer geben die Autoren, je nach Alter der Kinder, 30–45 Minuten an.

Die Auswertung des MSVK erfolgt mit Hilfe eines Lösungsmusters durch Addition der korrekt gelösten Items der einzelnen Untertests zu Gesamtrohwerten in den Untertests und zu einem Gesamtwert ($MSVK_{GW}$). Diese können mittels Normierungstabellen in T-Werte und Prozentränge, getrennt für Kinder im Vorschulalter und Kinder der ersten Klasse sowie getrennt nach Geschlecht, umgerechnet werden.

Den Testautoren zufolge gelten T-Werte über 69 als weit überdurchschnittlich, zwischen 61 und 69 als überdurchschnittlich, zwischen 40 und 60 als durchschnittlich, zwischen 31 und 39 als unterdurchschnittlich und kleiner als 31 als weit unterdurchschnittlich.

Die Autoren gehen von einer hohen Durchführungsobjektivität aus, da alle Instruktionen schriftlich vorliegen. Auch die Auswertungsobjektivität ist durch den vorhandenen Auswertungsschlüssel gegeben. Die Möglichkeit von Objektivitätseinschränkungen besteht nach Ansicht der Autoren (wie bei den meisten Testverfahren) am ehesten bei der Interpretation der Testergebnisse. Die Bestimmung von Retest-Reliabilitäten erfolgte mit Hilfe von Pearson-Korrelationen der Testergebnisse. Dazu wurden zwei verschiedene Stichproben im Abstand von 2 Wochen bzw. 3 Monaten mit dem MSVK getestet. Die Berechnungen der internen Konsistenzen beruhen auf Cronbach's Alpha.

Die Retest-Reliabilitäten (2 Wochen) der Untertests liegen zwischen $r_{tt} = .41$ und $.81$. Über einen Zeitraum von 3 Monaten liegen die Retest-Reliabilitäten zwischen $r_{tt} = .35$ und $.88$. Für den Gesamttest ergeben sich Reliabilitäten von $r_{tt} = .80$ (2 Wochen) und $r_{tt} = .68$ (3 Monate). Die interne Konsistenz des Gesamtwertes ($MSVK_{GW}$) liegt bei $r_{tt} = .89$ und streut für die Untertests zwischen $r_{tt} = .51$ und $.82$.

Die Konstruktvalidierung wurde anhand der Interkorrelationen der Testskalen und einer Faktorenanalyse vorgenommen. Die kriterienbezogene Validität wurde durch Korrelation zu verschiedenen Außenkriterien (andere Sprachtests, u.a. HSET, Einschätzungen der Sprachverständniskompetenz durch Erzieher und Lehrer, Intelligenztests) sowie durch den Vergleich der MSVK-Werte von Kindern ohne Sprachstörung mit rezeptiv- bzw. expressiv-sprachgestörten Kindern überprüft.

2.2.4.4 Lincoln-Oseretzky-Test (LOS)

Der standardisierte Lincoln-Oseretzky-Test (LOS) in der Version von 1971 beurteilt die motorische Leistungsfähigkeit eines Kindes im Alter zwischen 5 und 14 Jahren. Der LOS wird von Entwicklungsneurologen, Kinderärzten und Psychologen zur Beurteilung der motorischen Entwicklung eingesetzt. Die in der vorliegenden Untersuchung verwendete Kurzform (Eggert 1991, Gross-Selbeck 1974) enthält 18 ausgewählte Aufgaben, die mit dem Gesamtestwert hoch korrelieren und die einfach und in kurzer Zeit durchführbar sind. Der LOS ermöglicht dem Untersucher, sich einen Überblick über die motorischen Fähigkeiten eines Kindes zu verschaffen.

Die Durchführung erfolgt in einer vorgegebenen Reihenfolge und kann als objektiv bewertet werden. Insgesamt besteht die Kurzform aus Aufgaben zur Feinmotorik, zur statischen und dynamischen Balance, zur Bewegungskoordination sowie zur Bewegungsgeschwindigkeit, die in etwa 20-30 Minuten unter Anleitung durchzuführen sind. Die klaren Instruktionen, das Vormachen der Übung sowie die Möglichkeiten zu Vorversuchen des Kindes, die nicht in die Wertung einbezogen werden, sollen ein schlechteres Abschneiden des Kindes auf Grund von Verständnisproblemen ausschließen. Die Durchführungszeit beträgt 25-30 Minuten.

Die Beurteilung der Summe gelöster motorischer Aufgaben erfolgt durch einem Vergleich mit einer Normstichprobe von gleichaltrigen Kindern, die von den Testautoren 1970 untersucht wurden. Zur Auswertung werden die Rohwerte altersspezifischen Standardwerten zugeordnet (T-Skala, MW 50, SD 10). In der vorliegenden Untersuchung wurden jeweils vier Aufgaben aus inhaltlichen Gesichtspunkten den Skalen Statische und Dynamische Balance sowie Feinmotorik zugeordnet. Die inhaltliche Zuordnung entspricht der Skalenzuordnung in der Langform der LOS.

Als auffällig werden altersspezifische Standardwerte unter 30 bezeichnet, was einem Wert unter zwei Standardabweichungen entspricht.

Die Retest-Reliabilität (4 Wochen) für normalentwickelte Kinder beträgt $r_{tt} = .89$. Die Interne Konsistenz der Skala Statische und Dynamische Balance beträgt $r_{tt} = .70$ und die Interne Konsistenz der Skala Feinmotorik beträgt $r_{tt} = .79$.

2.3 Durchführung

Die Kinder der Untersuchungsgruppe kamen gemeinsam mit ihren Eltern zum Untersuchungstermin in die Kinderklinik und wurden einzeln in einem separaten Raum der Kinderklinik getestet. Während der Testdiagnostik verließen die Eltern den Untersuchungsraum. Bei 2 VLBW-Kindern war ein Elternteil während der Entwicklungsdiagnostik anwesend, da die Kinder gegen die Trennung von den Eltern protestierten. Die Kinder der Kontrollgruppe wurden nach Terminvereinbarung in ihrem Kindergarten aufgesucht und einzeln in einem separaten Raum des Kindergartens getestet.

Die standardisierte Entwicklungsdiagnostik in der Kinderklinik und in den Kindergärten wurde von der Verfasserin dieser Arbeit (50% der Untersuchungsgruppe und 50% der Kontrollgruppe) und von einer Psychologiestudentin im Hauptstudium durchgeführt.

Vor Beginn der Untersuchung erhielten alle Kinder eine farbige Untersuchungskarte auf der zunächst der Name und das Alter des Kindes vermerkt wurden. Die Untersuchung begann für jedes Kind mit der Erklärung, dass es für jede Aufgabe einen Aufkleber auf seine Untersuchungskarte erhält. In unstandardisierter Form wurde den Kindern vermittelt, dass sie auch für Aufgaben, die sie nicht so gut lösen können einen Aufkleber erhalten werden. Es wurde zugesichert, dass alle Kinder am Ende der Untersuchung für die Aufkleber ein kleines Überraschungsgeschenk erhalten.

Nach dieser Einleitung wurden die Kinder aufgefordert, einen Mann zu zeichnen. Der Mann-Zeichen-Test (MZT) diente gleichzeitig zur Reduktion von Angst vor den folgenden Testaufgaben, die dann in der Reihenfolge K-ABC, MSVK und LOS folgten. Die Diagnostik wurde jeweils nach Abschluss eines Testverfahrens (30 Minuten) für 5-10 Minuten unterbrochen, damit die Kinder etwas trinken und sich erholen konnten. Nach Beendigung der Untersuchung erhielten alle Kinder ein kleines Geschenk.

Den Kindern mit Körper- oder Sinnesbehinderungen wurden nur Testaufgaben vorgelegt, die mit der Behinderung bearbeitet werden konnten. Aufgaben die wegen der Behinderung nicht vorgelegt wurden, wurden als nicht gelöste Aufgaben in die Auswertung einbezogen.

Der Sprachverständnistest MSVK wurde nur Kindern mit der Muttersprache Deutsch vorgelegt, so dass nur 53 VLBW-Kinder und entsprechend 53 Kontrollkinder an diesem Test teilnahmen.

Zum Zeitpunkt der Testdurchführung in der Klinik kannten die Testleiterinnen nicht die neonatologischen und soziodemographischen Daten der untersuchten Kinder.

Die Eltern der Untersuchungsgruppe bearbeiteten die Fragebögen (Fragebogen zur Förderung, Fragebogen zur Sozialanamnese, Fragebogen zum HKS und CB-CL/4-18) während der Untersuchung ihres Kindes in einem separaten Raum. Den Eltern der Kontrollkinder wurden die Fragebögen zugeschickt und von diesen mittels frankiertem Rückumschlag zurückgesandt.

Alle Eltern der untersuchten Kinder erhielten im Anschluss an den Untersuchungszeitraum einen schriftlichen Bericht über die Ergebnisse der Entwicklungsdiagnostik.

2.4 Statistik

2.4.1 Datenverarbeitung

Die Ergebnisse der VLBW-Kinder und Kontrollkinder wurden nach der Datenerhebung anonymisiert und in eine Datendatei des Statistikprogrammes SPSS for Windows in der Version 9.0 übertragen und ausgewertet.

2.4.2 Inferenzstatistik

2.4.2.1 Normalverteilung und Varianzhomogenität

Vor der inferenzstatistischen Auswertung wurde die Verteilung aller metrischen Variablen auf Normalverteilung (Kolmogorow-Smirnov-Test) geprüft (Bortz 1999). Das Vorliegen dieser Voraussetzungen ermöglichte unter Berücksichtigung der Homogenität der Varianzen (Levene-Test) die Durchführung parametrischer Analyseverfahren für alle Messwerte.

2.4.2.2 Gruppenunterschiede von Testleistungen (Hypothese I)

Zur Überprüfung der Hypothese, dass VLBW-Kinder im Vorschulalter gegenüber reifgeborenen Kindern geringere visuo-motorische, intellektuelle und motorische Fähigkeiten, ein geringeres Sprachverständnis und mehr Verhaltensprobleme zeigen, wurden die Unterschiede in den Entwicklungstestergebnissen der früh- und reifgeborenen Kinder zunächst mit einer multivariaten und anschließend mit univariaten Kovarianzanalysen, unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und

Sozialstatus auf Signifikanz geprüft. Der Einbezug der Kovariaten Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus erfolgt aufgrund bisheriger Forschungsergebnisse zu deren Einfluss auf die Entwicklung von VLBW-Kindern. Die abhängigen Variablen waren die visuo-motorischen (MZQ) und intellektuellen Fähigkeiten ($K\text{-}ABC_{SIF}$, $K\text{-}ABC_{SED}$, $K\text{-}ABC_{SGD}$), das Sprachverständnis ($MSVK_{GW}$), die motorischen Fähigkeiten (LOS_{GW}) sowie Verhaltensprobleme ($CB\text{-}CL_{GW}$, $CB\text{-}CL_{IV}$, $CB\text{-}CL_{EV}$, HKS_{GW}). Zusätzlich wurden Untertestergebnisse als abhängige Variablen in die Untersuchung einbezogen.

In einer ersten Analyse wurden die abhängigen Variablen auf signifikante Gruppenunterschiede zwischen allen VLBW-Kindern und den Kontrollkindern getestet. Diese Analyse wurde wiederholt, nachdem VLBW-Kinder mit Behinderungen oder hohem biologischen Risiko (BPD oder IVH) ausgeschlossen wurden.

2.4.2.3 Gruppenunterschiede in der simultanen Informationsverarbeitung (Hypothese II)

Zur Berechnung der individuellen Differenzen zwischen den Standardwerten der Skala einzelheitlichen Denkens (sequenzielle Informationsverarbeitung) und der Skala ganzheitlichen Denkens (simultane Informationsverarbeitung) wurde zunächst für jedes Kind die Differenz zwischen diesen beiden Skalenwerten auf statistische Signifikanz überprüft. Für Vorschul- und Schulkinder (5-12.5 Jahre) muss die Differenz der Standardwerte mindestens 15 Punkte betragen, um statistische Signifikanz ($p < .05$) zu erreichen. Eine relative Überlegenheit sequentieller Informationsverarbeitungsprozesse ($K\text{-}ABC_{SED} > K\text{-}ABC_{SGD}$) kann somit angenommen werden, wenn der Standardwert eines Kindes in der Skala einzelheitlichen Denkens mindestens 15 Punkte über dem Standardwert der Skala ganzheitlichen Denkens liegt.

Zur Überprüfung der Hypothese, dass VLBW-Kinder häufiger eine Überlegenheit sequentieller gegenüber simultanen Informationsverarbeitungsprozessen zeigen als reifgeborene Kinder, wurden die Gruppenunterschiede in der Häufigkeit signifikant überlegener sequentieller Informationsverarbeitungsprozesse ($K\text{-}ABC_{SED} > K\text{-}ABC_{SGD}$) mit dem χ^2 Test auf Signifikanz geprüft.

2.4.2.4 Gruppenunterschiede im Förderbedarf (Hypothese III)

Zur Überprüfung der Hypothese, dass VLBW-Kinder im Vorschulalter einen höheren Bedarf an spezifischen Fördermaßnahmen haben als reifgeborene Kinder wurden

Unterschiede der elterlichen Angaben zur bisherigen Förderung und zum weiteren Förderbedarf von VLBW-Kindern und Kontrollkindern mit dem χ^2 -Test (zweistufiges Antwortformat zur bisherigen Nutzung von Förderangeboten) und Mann-Whitney-U-Test (vierstufiges Antwortformat zur Einschätzung des weiteren Förderbedarfs) auf Signifikanz geprüft. Der χ^2 -Test wurde nur bei einer Zellenbesetzung >5 eingesetzt.

2.4.2.5 Biologische und psychosoziale Risiken und Entwicklung (Hypothese IV)

Zur Überprüfung der Hypothese, dass das biologische Risiko und der Sozialstatus Prädiktoren der Entwicklung von VLBW-Kindern im Vorschulalter sind, wurde der prädiktive Wert des biologischen Risikos und des Sozialstatus für die Vorschulentwicklung der VLBW-Kinder mit Hilfe von Regressionsanalysen bestimmt.

Als abhängige Variablen dienten die intellektuellen und motorischen Fähigkeiten, das Sprachverständnis und die Verhaltensentwicklung der VLBW-Kinder im Vorschulalter ($K\text{-}ABC_{SIF}$, LOS_{GW} , $MSVK_{GW}$, $CB\text{-}CL_{GW}$), für die jeweils separate Regressionsanalysen gerechnet wurden. Die unabhängigen Variablen Geburtsgewicht (in Gramm), IVH (I-IV°), BPD (vorhanden/nicht vorhanden) und Sozialstatus (geringer/mittlerer/hoher) wurden jeweils simultan in die Regressionsanalysen einbezogen.

2.4.2.6 Festlegung des Signifikanzniveaus

Das Signifikanzniveau wurde auf Grund der Stichprobengröße und der zu erwartenden Effekte auf .05 festgelegt.

3 ERGEBNISSE

3.1 Behinderungen und Einschränkungen der VLBW-Kinder

Vor der Inferenzstatistischen Auswertung werden die Ergebnisse des Elterninterviews dargestellt, die Auskunft über Behinderungen und Einschränkungen der VLBW-Kinder im Vorschulalter geben.

Von den 81 überlebenden VLBW-Kindern, die zwischen Januar 1993 und Juni 1995 auf der Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität in Marburg betreut wurden, liegen 73 (90% der überlebenden VLBW-Kinder) Elterninterviews zu Behinderungen und Einschränkungen ihres Kindes vor.

42 VLBW-Kinder (58% der überlebenden und erreichbaren VLBW-Kinder) haben nach Einschätzung ihrer Eltern keine Einschränkung ihres Hör- und Sehvermögens, ihrer motorischen, intellektuellen und sprachlichen Entwicklung und zeigen keine Gesundheits- oder Verhaltensprobleme. 23 VLBW-Kinder (32% der überlebenden und erreichbaren VLBW-Kinder) haben nach der Einschätzung ihrer Eltern mindestens eine leichte Einschränkung der genannten Fähigkeiten. Von den Eltern dieser Kinder werden leichte Verhaltensauffälligkeiten (z.B. "Kann sich schlecht konzentrieren"), leichte Einschränkungen des Sehvermögens (z.B. "Benötigt eine Brille") oder leichte Auffälligkeiten in der sprachlichen (z.B. "leicht verzögerte Sprachentwicklung") oder kognitiven Entwicklung berichtet. Einige Eltern berichten auch über leichte gesundheitliche Beeinträchtigungen, wie häufige Infekte. Die Eltern von Kindern, die keine oder leichte Einschränkungen ihrer Fähigkeiten zeigen, berichten insgesamt über eine sehr erfreuliche und altersentsprechende Entwicklung ihres Kindes.

Insgesamt werden 8 VLBW-Kinder von ihren Eltern als deutlich oder schwer eingeschränkt dargestellt. Vier dieser VLBW-Kinder (5% der überlebenden und erreichbaren VLBW-Kinder) haben eine deutliche oder schwere Einschränkung in den erfragten Fähigkeiten. Ein Junge ist taub, ein Junge ist blind auf einem Auge und ein Junge wird von seinen Eltern als intellektuell deutlich entwicklungsverzögert beschrieben. Ein Junge zeigt eine altersentsprechende intellektuelle Entwicklung, benötigt aber auf Grund einer Zerebralparese einen Rollstuhl. Diesen vier Kindern konnten ausgewählte Aufgaben der standardisierten Entwicklungsdiagnostik vorgelegt werden. Vier weitere VLBW-Kinder (5% der überlebenden und erreichbaren VLBW-Kinder) werden von ihren Eltern in mindestens zwei Bereichen als schwer

Ergebnisse

beeinträchtigt dargestellt. Ein Mädchen und ein Junge sind schwer mehrfachbehindert und müssen im Rollstuhl gepflegt werden. Von diesen beiden Kindern liegen nur Daten des Elterninterviews vor, da eine standardisierte Entwicklungsdiagnostik mit den ausgewählten Testverfahren für diese Kinder nicht möglich war. Zwei Kinder der Untersuchungsgruppe werden von ihren Eltern als schwer geistig und motorisch eingeschränkt dargestellt. Diesen beiden Kindern konnten ausgewählte Aufgaben der standardisierten Entwicklungsdiagnostik vorgelegt werden.

In Tabelle 5 werden für alle überlebenden und erreichbaren VLBW-Kinder die Ergebnisse des Elterninterviews zusammengefasst.

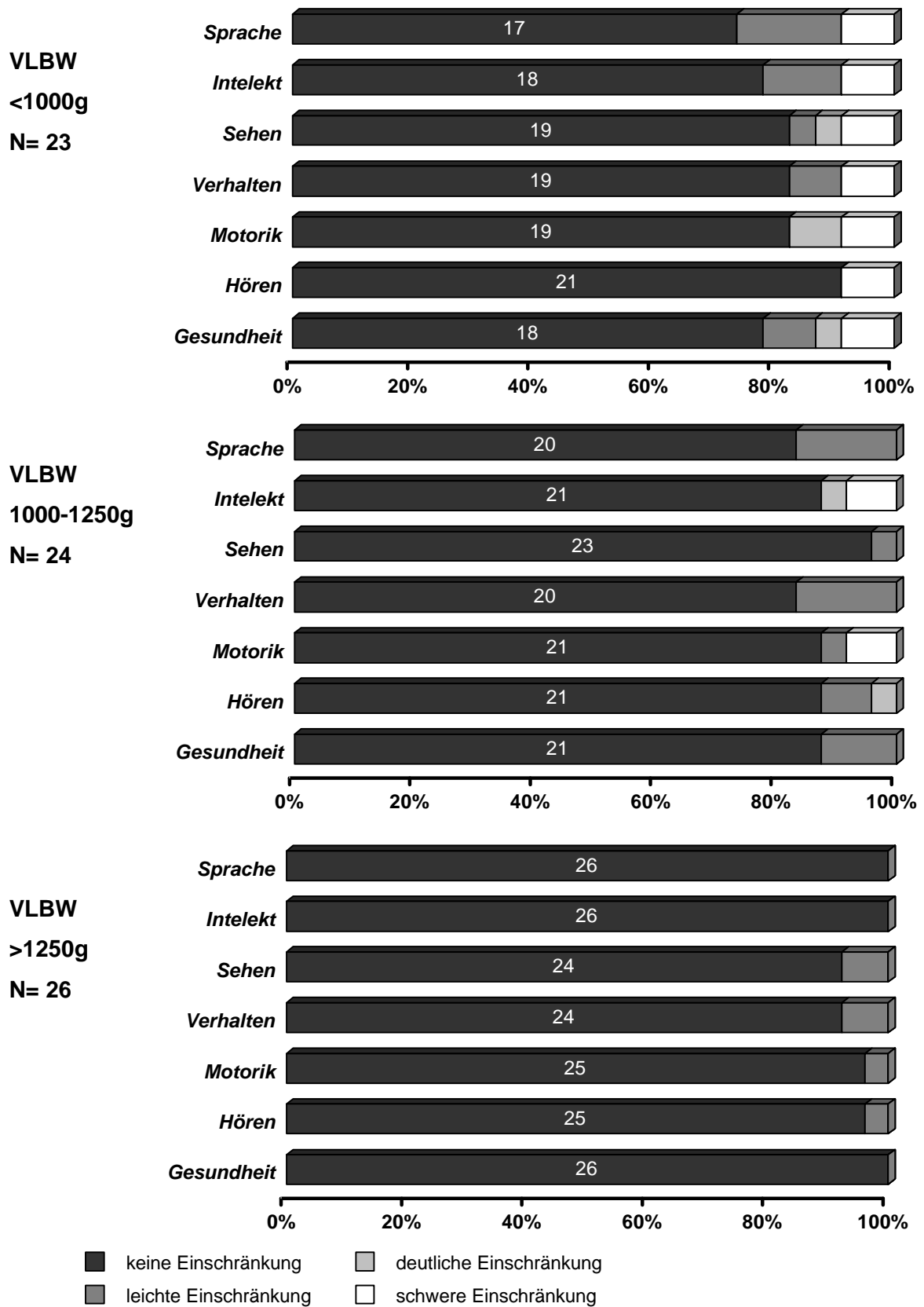
Tabelle 5: Zusammenfassung der elterlichen Angaben zu Behinderungen und Einschränkungen der VLBW-Kinder

	Einschränkungen			
	Keine	Mindestens eine leichte	Mindestens eine deutliche oder schwere	Mindestens zwei schwere
Alle <1500g N=73	42 (58%)	23 (32%)	4 (5%)	4 (5%)
<1000g N= 23	9 (39%)	9 (39%)	3 (13%)	2 (9%)
1000- 1250g N= 24	11 (46%)	10 (42%)	1 (4%)	2 (8%)
>1250g N=26	22 (85%)	4 (15%)	0	0

Die Informationen über Behinderungen und Einschränkungen im Vorschulalter, die die Eltern im Elterninterview gegeben haben, werden in Abbildung 2 für alle überlebenden und erreichbaren VLBW-Kinder entsprechend ihrem Geburtsgewicht dargestellt.

Ergebnisse

Abbildung 2: Elterliche Angaben zu Behinderungen und Einschränkungen ihres Kindes bezogen auf alle erreichbaren überlebenden VLBW-Kinder



3.2 Gruppenunterschiede von Testleistungen (Hypothese I)

3.2.1 *Methodisches Vorgehen zur Überprüfung der Hypothese I*

Zur Überprüfung der Hypothese, dass VLBW-Kinder im Vorschulalter gegenüber reifgeborenen Kindern geringere visuo-motorische, intellektuelle und motorische Fähigkeiten, ein geringeres Sprachverständnis und mehr Verhaltensprobleme zeigen, wurden die Unterschiede in den Entwicklungstestergebnissen der früh- und reifgeborenen Kinder zunächst mit einer multivariaten und anschließend mit univariaten Kovarianzanalysen, unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus, auf Signifikanz geprüft.

Die abhängigen Variablen waren die visuo-motorischen (MZQ) und intellektuellen Fähigkeiten ($K-ABC_{SIF}$, $K-ABC_{SED}$, $K-ABC_{SGD}$), das Sprachverständnis ($MSVK_{GW}$), die motorischen Fähigkeiten (LOS_{GW}) sowie Verhaltensprobleme ($CB-CL_{GW}$, $CB-CL_{IV}$, $CB-CL_{EV}$, HKS_{GW}). Zusätzlich wurden Untertestergebnisse als abhängige Variablen in die Untersuchung einbezogen.

In einer ersten Kovarianzanalyse wurden die abhängigen Variablen auf signifikante Gruppenunterschiede zwischen allen VLBW-Kindern und Kontrollkindern getestet. Diese Analyse wurde wiederholt, nachdem VLBW-Kinder mit Behinderungen oder hohem biologischen Risiko (BPD oder IVH) ausgeschlossen wurden.

3.2.2 *Analyse der Gruppenunterschiede zwischen allen Kontrollkindern und allen VLBW-Kindern*

3.2.2.1 Multivariate Analyse der Gruppenunterschiede

In der multivariaten Kovarianzanalyse, unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus, zeigen sich deutliche Gruppenunterschiede ($p < .001$) zwischen den Kindern der Untersuchungsgruppe und den Kindern der Kontrollgruppe, wenn alle Testergebnisse (MZT , $K-ABC_{SIF}$, $MSVK_{GW}$, LOS_{GW} , $CB-CL_{GW}$, HKS_{GW}) simultan in die Analyse einbezogen werden (Wilks-Lambda=.67, $df=6$, $p < .001$). Unter Berücksichtigung der Korrelationen zwischen den verwendeten Messverfahren bestehen signifikante Gruppenunterschiede in den visuo-motorischen Fähigkeiten (MZT), intellektuellen Fähigkeiten ($K-ABC_{SIF}$), dem Sprachverständnis ($MSVK_{GW}$) und der Anzahl hyperaktiver Symptome (HKS_{GW}). In den folgenden Abschnitten werden die

Ergebnisse

Ergebnisse der univariaten Kovarianzanalysen für alle erfassten Entwicklungsbereiche dargestellt.

3.2.2.2 Gruppenunterschiede im Mann-Zeichentest (MZT)

Dreiunddreißig VLBW-Kinder (55.0%) und 49 Kontrollkinder (81.6%) malen einen Mann, so wie die meisten gleichaltrigen Kinder und zeigen im Mann-Zeichentest keine Einschränkungen ihrer visuo-motorischen Fähigkeiten.

In der Kovarianzanalyse, unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus, zeigen sich deutliche Unterschiede ($p < .001$) zwischen den Kindern der UG und der KG in den visuo-motorischen Fähigkeiten (MZQ). Im MZT erhalten die Kinder der KG deutlich mehr Punkte für Details einer Körperzeichnung als die VLBW-Kinder (Tabelle 6).

Tabelle 6: Gruppenunterschiede in den visuo-motorischen Fähigkeiten (MZT)

	KG	UG alle ≤ 1500 g	F ^{b,c} (Eta)
Visuo-motorische Fähigkeiten (MZQ)^a			
MW	97.5	87.7	12.5**
(SD)	(8.5)	(20.2)	(.10)

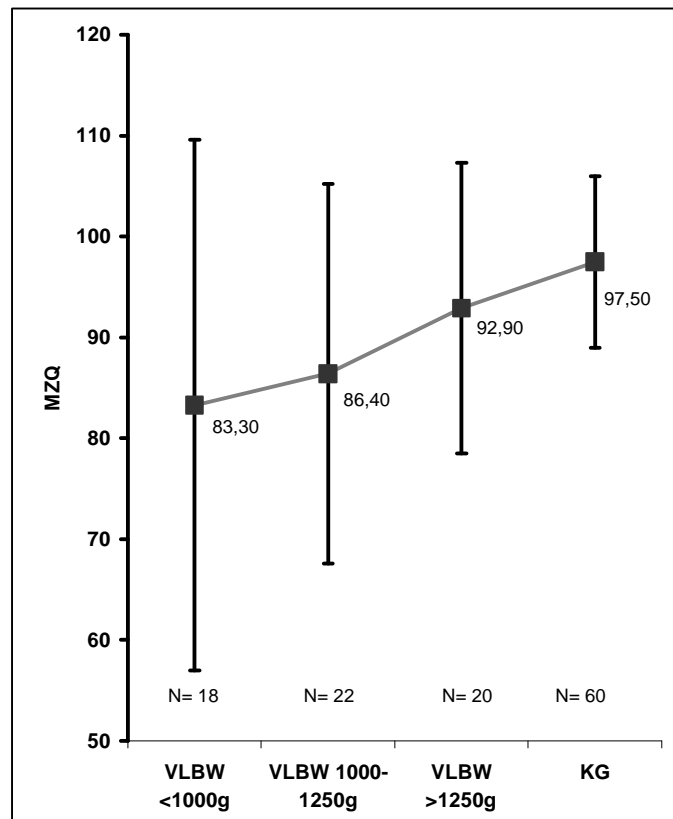
^a MZQ, Mann-Zeichenquotient

^b Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Alter, Geschlecht und Sozialstatus

^c **= $p < .01$







In Abbildung 3 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen des MZQ von VLBW-Kindern mit unterschiedlichem Geburtsgewicht und Kontrollkindern dargestellt. Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Mann-Zeichnungen der VLBW-Kinder mit unterschiedlichem Geburtsgewicht ($F=6.0$, $df= 3$, $p < .01$). VLBW-Kinder mit einem höheren Geburtsgewicht haben einen höheren MZQ als VLBW-Kinder mit einem geringeren Geburtsgewicht.

Abbildung 3: Visuo-motorische Fähigkeiten nach Geburtsgewicht



In Abbildung 4 werden exemplarisch die Mann-Zeichnungen von Mädchen im Alter von 6 Jahren und 3 Monaten der UG und der KG dargestellt, die nach Lebensalter (in Monaten) und Sozialstatus parallelisiert wurden. Die Zeichnungsauswahl verdeutlicht die große Ergebnisvariabilität in der Gruppe der VLBW-Kinder.

Abbildung 4: Mann-Zeichnungen von Kindern der UG und KG

Jessica, GG: 580g, SSW: 24.2	Stephanie, KG
	
Jana, GG: 920g, SSW: 28.0	Julia, KG
	
Patricia, GG: 1410g, SSW: 31.5	Anne, KG
	

3.2.2.3 Gruppenunterschiede in der Skala intellektueller Fähigkeiten der K-ABC

Vierundvierzig (73%) VLBW-Kinder und 58 Kontrollkinder (97%) zeigen durchschnittliche oder sogar überdurchschnittliche (Standardwert ≥ 85) intellektuelle Fähigkeiten bei der Bearbeitung der Testaufgaben der Skala intellektueller Fähigkeiten der K-ABC ($K-ABC_{SIF}$).

In Tabelle 7 werden die Gruppenunterschiede zwischen Untersuchungs- und Kontrollgruppe in der Skala intellektueller Fähigkeiten ($K-ABC_{SIF}$) sowie der Skala des ganzheitlichen Denkens ($K-ABC_{SGD}$) und der Skala des einzelheitlichen Denkens ($K-ABC_{SED}$) dargestellt.

Die Kovarianzanalyse unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus zeigt, dass zwischen den früh- und reifgeborenen Kindern deutliche Leistungsunterschiede ($p < .001$) in der sequentiellen Informationsverarbeitung ($K-ABC_{SED}$), der simultanen Informationsverarbeitung ($K-ABC_{SGD}$) sowie den intellektuellen Fähigkeiten allgemein ($K-ABC_{SIF}$) bestehen.

Die reifgeborenen Kinder zeigen sowohl in der sequentiellen Informationsverarbeitung, als auch in der simultanen Informationsverarbeitung bessere Fähigkeiten.

Tabelle 7: Gruppenunterschiede in den intellektuellen Fähigkeiten (K-ABC)

	KG	UG alle $\leq 1500g$	F ^{b,c} (Eta)
	N= 60	N= 60	
Intellektuelle Fähigkeiten ($K-ABC_{SIF}$)^a			
MW	101.4	89.6	27.5**
(SD)	(11.3)	(15.3)	(.19)
Skala des ganzheitlichen Denkens ($K-ABC_{SGD}$)^a			
MW	99.9	85.9	6.0***
(SD)	(12.0)	(16.8)	(.18)
Skala des einzelheitlichen Denkens ($K-ABC_{SED}$)^a			
MW	104.4	93.7	1.2***
(SD)	(13.0)	(16.6)	(.04)

^a Standardskala (MW=100, SD=15)

^b Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Alter, Geschlecht und Sozialstatus

^c *** $p < .001$

Ergebnisse

In den Tabellen 8 und 9 werden die Gruppenunterschiede zwischen Untersuchungs- und Kontrollgruppe in den Ergebnissen der Untertestaufgaben der Skala einzelheitlichen Denkens (K-ABC_{SED}) und der Skala ganzheitlichen Denkens (K-ABC_{SGD}) dargestellt. Besonders deutliche Fähigkeitsunterschiede zeigen sich in der Skala des ganzheitlichen Denkens (K-ABC_{SGD}). Die Kovarianzanalyse, unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus zeigt, dass in den Untertests 'Dreiecke' und 'Bildhaftes Ergänzen' hoch signifikante Leistungsunterschiede ($p < .001$) und in den Untertests 'Gestalt schließen' und 'Räumliches Gedächtnis' signifikante Unterschiede ($p < .05$) zwischen früh- und reifgeborenen Kindern bestehen. Die VLBW-Kinder zeigen insgesamt in allen Untertestaufgaben, die eine simultane Informationsverarbeitung erfordern, deutlich schlechtere Fähigkeiten als reifgeborene Kinder. Sowohl der Untertest 'Dreiecke' als auch der Untertest 'Bildhaftes Ergänzen' erfordern analoges Denken und non-verbale Konzeptbildung, die beide Grundlagen schulischer Fertigkeiten sind.

Tabelle 8: Gruppenunterschiede in der simultanen Informationsverarbeitung

	KG	UG alle ≤ 1500g	F^{b,c} (Eta)
	N= 60	N= 60	
Gestalt schließen^a			
MW	9.8	8.6	5.5*
(SD)	(2.2)	(3.5)	(.05)
Dreiecke^a			
MW	9.5	6.0	34.8***
(SD)	(3.1)	(3.6)	(.23)
Bildhaftes Ergänzen^a			
MW	9.0	6.0	49.4***
(SD)	(2.5)	(2.0)	(.30)
Räumliches Gedächtnis^a			
MW	12.2	9.1	4.0*
(SD)	(1.8)	(3.0)	(.04)

^a Standardskala (MW=10, SD=3)

^b Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Alter, Geschlecht und Sozialstatus

^c * = $p < .05$, *** $p < .001$

Auch in den Aufgaben, die vorwiegend sequentielle Informationsverarbeitung erfordern (Skala einzelheitlichen Denkens), zeigen sich Unterschiede zwischen den

Ergebnisse

Ergebnissen der VLBW-Kinder und den Ergebnissen der Kontrollkinder. Die VLBW-Kinder zeigen vor allem im Untertest 'Wortreihe' deutlich schlechtere Ergebnisse als die Kinder der Kontrollgruppe ($p < .001$). Doch auch in allen anderen Untertestaufgaben, die vorwiegend sequentielle Informationsverarbeitungsprozesse erfordern, zeigen die Frühgeborenen mehr Lösungsprobleme als die reifgeborenen Kinder ($p < .01$). Probleme bei der sequentiellen Informationsverarbeitung sind häufig mit spezifischen Schulleistungsproblemen verknüpft.

Tabelle 9: Gruppenunterschiede in der einzelheitlichen Informationsverarbeitung

	KG	UG alle ≤ 1500 g	F ^{b,c} (Eta)
	N= 60	N= 60	
Handbewegungen^a			
MW	11.1	9.0	12.0**
(SD)	(3.6)	(3.6)	(.10)
Zahlen nachsprechen^a			
MW	11.6	8.6	8.4**
(SD)	(7.6)	(3.0)	(.07)
Wortreihe^a			
MW	10.7	8.2	30.2***
(SD)	(2.2)	(3.0)	(.21)

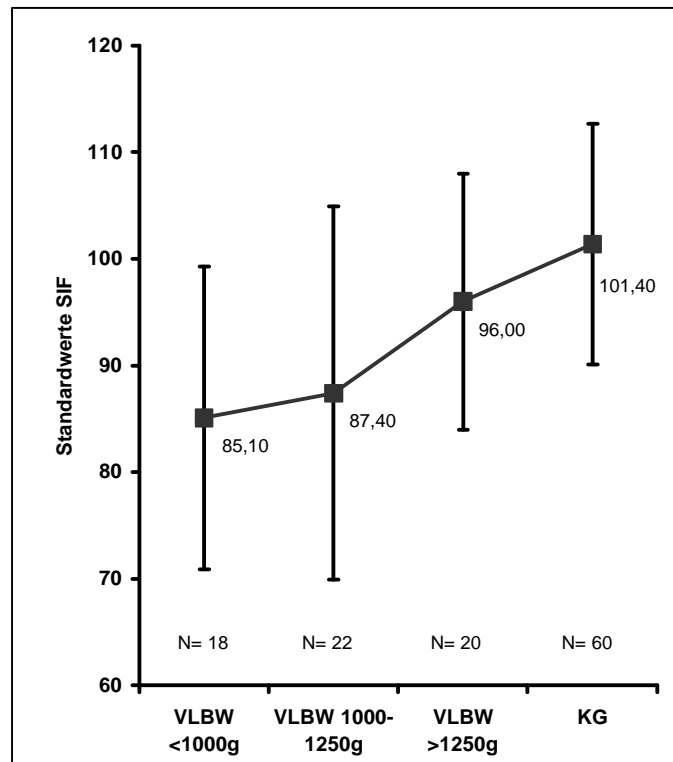
^a Standardskala (MW=10, SD=3)

^b Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Alter, Geschlecht und Sozialstatus

^c **= $p < .01$, *** $p < .001$

In Abbildung 5 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen des Gesamtwertes der Skala intellektueller Fähigkeiten (K-ABC_{SIF}) von VLBW-Kindern mit unterschiedlichem Geburtsgewicht und Kontrollkindern dargestellt. Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den intellektuellen Fähigkeiten der VLBW-Kinder mit unterschiedlichem Geburtsgewicht ($F=3.6$, $df=2$, $p < .05$). VLBW-Kinder mit einem höheren Geburtsgewicht zeigen eine höhere intellektuelle Leistungsfähigkeit als VLBW-Kinder mit einem geringeren Geburtsgewicht.

Abbildung 5: Intellektuelle Fähigkeiten nach Geburtsgewicht (K-ABC)



3.2.2.4 Gruppenunterschiede im Sprachverständnistest MSVK

Der häufigste auffällige Befund bei der Auswertung der Gesamtskalen der verwendeten Testverfahren ist eine unterdurchschnittliche Leistung (T-Wert <40) im Sprachverständnistest MSVK, die bei 29 (54.8%) VLBW-Kindern und nur bei 2 (3.8%) Kontrollkindern vorliegt. Nachfolgend sind die Gruppenunterschiede zwischen Untersuchungs- und Kontrollgruppe in den MSVK-Untertests und dem MSVK-Gesamtwert (MSVK_{GW}) dargestellt (Tabelle 10).

Die Kovarianzanalyse unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus zeigt, dass im Gesamtwert und in allen Untertests des MSVK deutliche Leistungsunterschiede ($p < .001$) zwischen früh- und reifgeborenen Kindern bestehen. Die deutlichsten Unterschiede bestehen im Untertest Satzverständnis und im Untertest Instruktionsverständnis, die beide syntaxbezogen sind.

Tabelle 10: Gruppenunterschiede im Sprachverständnis

	KG	UG alle ≤ 1500g	F^{b,c} (Eta)
	N= 53	N= 53	
Sprachverständnis^a (MSVK_{GW})^h			
MW	50.6	42.9	35.50***
(SD)	(4.4)	(7.8)	(.25)
Passiver Wortschatz^a			
MW	51.9	45.7	20.17***
(SD)	(6.9)	(9.6)	(.17)
Wortbedeutung^a			
MW	50.0	45.2	14.20***
(SD)	(7.2)	(10.2)	(.13)
Satzverständnis^a			
MW	47.9	38.8	37.20***
(SD)	(8.0)	(8.8)	(.26)
Instruktionsverständnis^a			
MW	50.4	36.9	41.1***
(SD)	(9.8)	(9.8)	(.30)
Personenbezogene Sprachzuordnung^a			
MW	53.8	44.9	30.20***
(SD)	(10.0)	(7.6)	(.21)
Situationsbezogene Sprachzuordnung^a			
MW	52.1	44.7	28.91***
(SD)	(7.2)	(8.5)	(.20)

^aT- Skala (MW=50, SD=10)

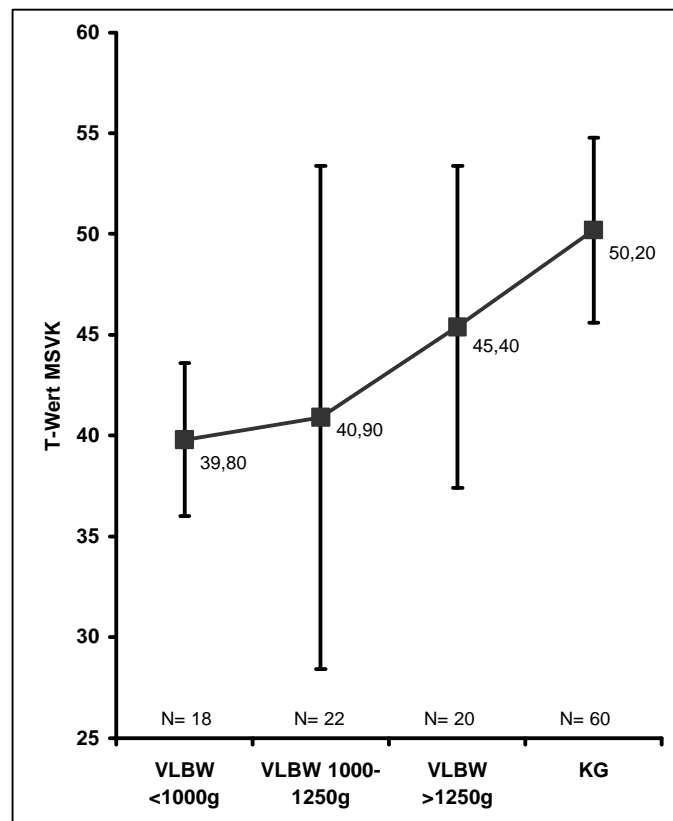
^b Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Alter, Geschlecht und Sozialstatus

^c *** p<.001

In Abbildung 6 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen des Gesamtwertes des MSVK (MSVK_{GW}) von VLBW-Kindern mit unterschiedlichem Geburtsgewicht und Kontrollkindern dargestellt. Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen dem Sprachverständnis der VLBW-Kinder mit unterschiedlichem Geburtsgewicht

($F = 7.1$, $df = 2$, $p < .01$). VLBW-Kinder mit einem höheren Geburtsgewicht zeigen ein besseres Sprachverständnis als VLBW-Kinder mit einem geringeren Geburtsgewicht.

Abbildung 6: Sprachverständnis nach Geburtsgewicht (MSVK)



3.2.2.5 Gruppenunterschiede im Motoriktest LOS

Im Motoriktest LOS zeigen 56 (94%) VLBW-Kinder und 58 (97%) Kontrollkinder durchschnittliche oder überdurchschnittliche (T-Wert ≥ 30) Ergebnisse.

In der Tabelle 11 werden die Gruppenunterschiede zwischen Untersuchungs- und Kontrollgruppe in den Ergebnissen der Aufgaben zur statischen und dynamischen Balance, den Aufgaben zur Feinmotorik sowie dem LOS-Gesamtwert (LOS_{GW}) dargestellt.

Die Kovarianzanalyse, unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus zeigt, dass in den allgemeinen motorischen Fähigkeiten (LOS_{GW}) keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern

Ergebnisse

bestehen. Bei einer näheren Analyse der Untertestaufgaben zeigt sich jedoch, dass VLBW-Kinder Aufgaben, die statische oder dynamische Balance erfordern (Stehen auf Zehenspitzen oder Stehen auf einem Bein mit geschlossenen Augen), seltener lösen können als die Kinder der Kontrollgruppe ($p < .05$).

Tabelle 11: Gruppenunterschiede in den motorischen Fähigkeiten

	KG	UG alle ≤ 1500 g	F ^{b,c} (Eta)
	N= 60	N= 60	
Motorische Entwicklung (LOS_{GW})^a			
MW	58.8	54.4	.05
(SD) ^c	(7.1)	(12.5)	(.00)
Dynamische und statische Balance^a			
MW	1.9	1.3	11.4*
(SD)	(1.1)	(0.6)	(.09)
Feinmotorik^a			
MW	1.4	1.2	0.9
(SD)	(1.3)	(1.1)	(.00)

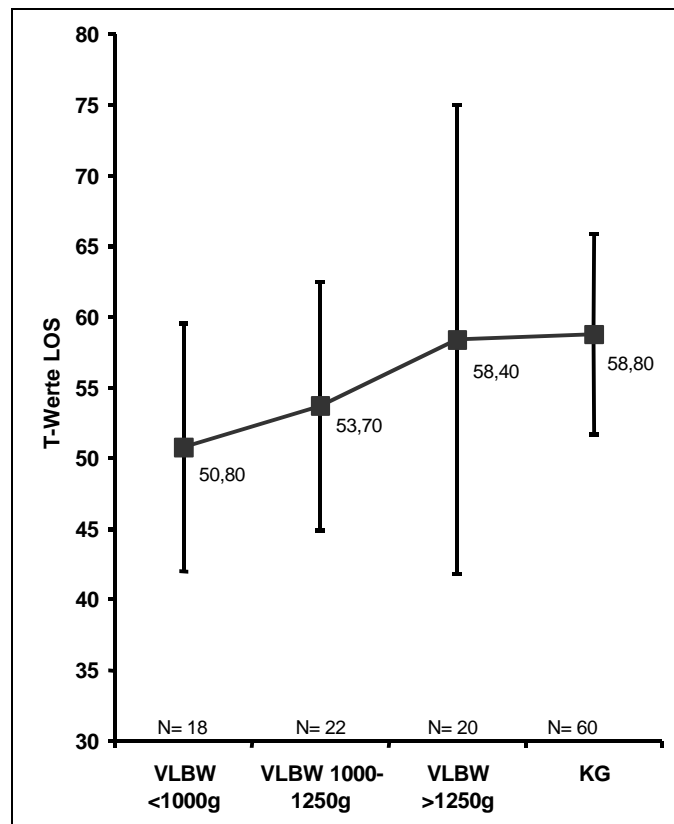
^a T- Skala (MW=50, SD=10)

^b Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Alter, Geschlecht und Sozialstatus

^c *= $p < .05$

In Abbildung 7 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen des Gesamtwertes der LOS (LOS_{GW}) von VLBW-Kindern mit unterschiedlichem Geburtsgewicht und Kontrollkindern dargestellt. VLBW-Kinder mit einem höheren Geburtsgewicht zeigen im Trend bessere motorische Fähigkeiten als VLBW-Kinder mit einem geringeren Geburtsgewicht. Diese Unterschiede werden jedoch nicht signifikant.

Abbildung 7: Motorische Fähigkeiten nach Geburtsgewicht (LOS)



3.2.2.6 Gruppenunterschiede in der CB-CL/4-18 und im Fragebogen zum HKS

Im Fragebogen zum Verhalten von Kindern und Jugendlichen (CB-CL/4-18), der von 68 VLBW-Kindern und 68 Kontrollkindern vollständig bearbeitet vorliegt, zeigen 16 (24%) VLBW-Kinder und 6 (9%) Kontrollkinder überdurchschnittlich viele Verhaltensauffälligkeiten (T-Wert >63). Vier VLBW-Kinder (6.1%) und 2 Kontrollkinder (2.9%) zeigen im Fragebogen zum HKS, der ebenfalls von 68 VLBW-Kindern und 68 Kontrollkindern vorliegt, eine ausgeprägte hyperkinetische Symptomatik.

In den Tabellen 12 und 13 sind die Gruppenunterschiede zwischen Untersuchungs- und Kontrollgruppe in den Ergebnissen der CB-CL/4-18 und im Fragebogen zum HKS dargestellt. Die Kovarianzanalyse, unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus zeigt, dass im Gesamtproblemverhalten keine Unterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern bestehen. Es zeigen sich ebenfalls keine Gruppenunterschiede in der elterlichen Beurteilung von internalen und externalen Verhaltensproblemen der untersuchten früh- und reifgeborenen Kinder.

Ergebnisse

Signifikante Unterschiede ($p < .05$) zeigen sich jedoch in der Häufigkeit von Aufmerksamkeitsproblemen (CB-CL/4-18, Skala Aufmerksamkeit), in der Häufigkeit von sozialen Problemen (CB-CL/4-18, Skala soziale Probleme) sowie in der Anzahl hyperkinetischer Symptome (Fragebogen zum HKS).

Frühgeborene Kinder haben häufiger Aufmerksamkeitsproblem in der CB-CL/4-18, häufiger soziale Probleme in der CB-CL/4-18 sowie mehr hyperkinetische Symptome im Fragebogen zum HKS als die reifgeborenen Kinder der Kontrollgruppe. Die Mittelwerte aller Ergebnisse in der CB-CL/4-18 liegen jedoch für die Untersuchungs- und Kontrollgruppe im Normbereich (T-Wert < 63) und somit nicht im Bereich klinisch bedeutsamer Verhaltensstörungen.

In Abbildung 8 ist das Gesamtproblemverhalten von VLBW-Kindern mit unterschiedlichem Geburtsgewicht und Kontrollkindern dargestellt. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede im Gesamtproblemverhalten zwischen VLBW-Kindern mit unterschiedlichem Geburtsgewicht.

Abbildung 8: Gesamtproblemverhalten nach Geburtsgewicht (CB-CL/4-18)

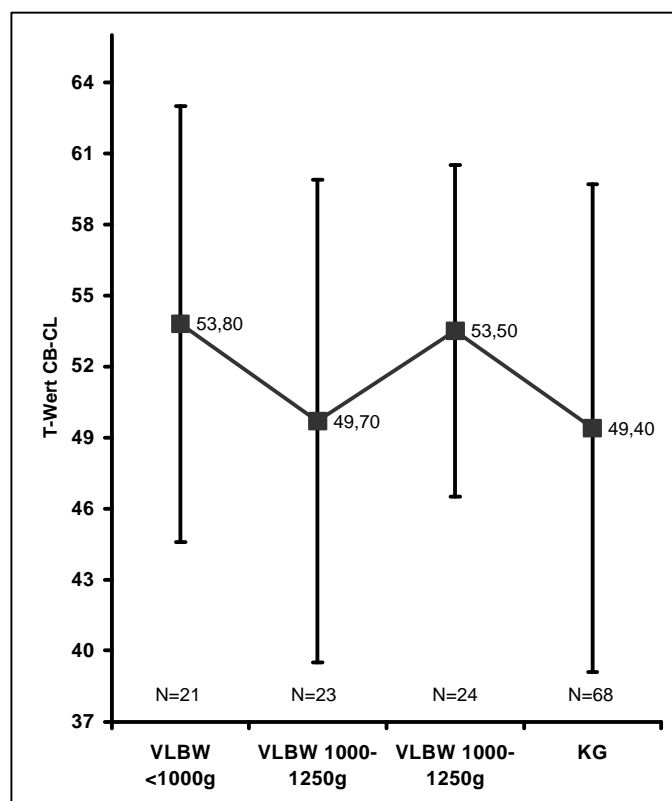


Tabelle 12: Gruppenunterschiede in Verhaltensproblemen (CB-CL/4-18)

	KG	UG alle ≤ 1500g	F^{b,c} (Eta)
	N= 68	N= 68	
Gesamtproblemverhalten (CB-CL_{GW})^a			
MW	49.4	52.4	3.4
(SD)	(10.3)	(8.8)	(.02)
Externalisierte Störungen (CB-CL_{EV})^a			
MW	49.4	50.7	0.65
(SD)	(9.3)	(9.3)	(.00)
Internalisierte Störungen (CB-CL_{IV})^a			
MW	49.0	50.7	1.2
(SD)	(9.7)	(8.8)	(.00)
Sozialer Rückzug^a			
MW	52.3	53.0	0.6
(SD)	(5.6)	(5.4)	(.00)
Körperliche Beschwerden^a			
MW	50.4	51.4	0.7
(SD)	(5.0)	(8.6)	(.00)
Ängstlich-Depressiv^a			
MW	51.8	53.2	1.8
(SD)	(5.8)	(7.0)	(.01)
Soziale Probleme^a			
MW	51.6	54.4	5.7*
(SD)	(5.2)	(8.0)	(.04)
Schizoid-Zwanghaft^a			
MW	50.0	51.3	1.6
(SD)	(5.3)	(5.8)	(.01)
Aufmerksamkeitsprobleme^a			
MW	54.2	57.2	4.9*
(SD)	(6.4)	(8.2)	(.04)
Dissoziales Verhalten^a			
MW	53.1	54.0	0.69
(SD)	(6.1)	(6.3)	(.00)
Aggressives Verhalten^a			
MW	53.8	54.2	0.10
(SD)	(7.7)	(7.3)	(.00)

^a T- Skala (MW=50, SD=10)

^b Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Alter, Geschlecht und Sozialstatus

^c * = p < .05

Tabelle 13: Hyperkinetische Symptome (Fragebogen zum HKS)

	KG	UG alle ≤ 1500g	F ^{b,c} (Eta)
	N= 68	N= 68	
Fragebogen zum HKS^a			
MW	2.6	4.3	7.1**
(SD)	(2.6)	(4.4)	(.05)

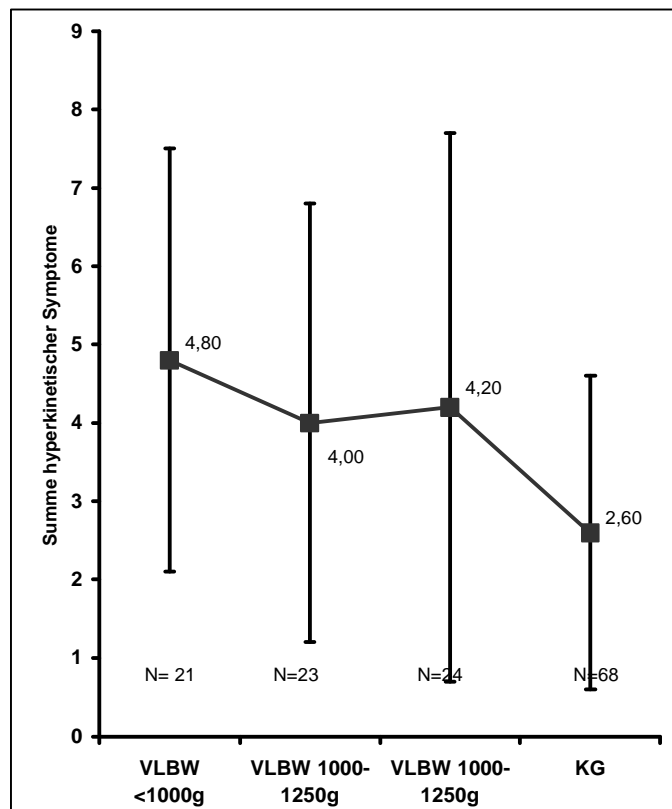
^a Summe der angegebenen Symptome

^b Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Alter, Geschlecht und Sozialstatus

^c **= $p < .01$

In Abbildung 9 ist der Summenwert hyperkinetischer Symptome von VLBW-Kindern mit unterschiedlichem Geburtsgewicht und Kontrollkindern dargestellt. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl hyperkinetischer Symptome zwischen VLBW-Kindern mit unterschiedlichem Geburtsgewicht.

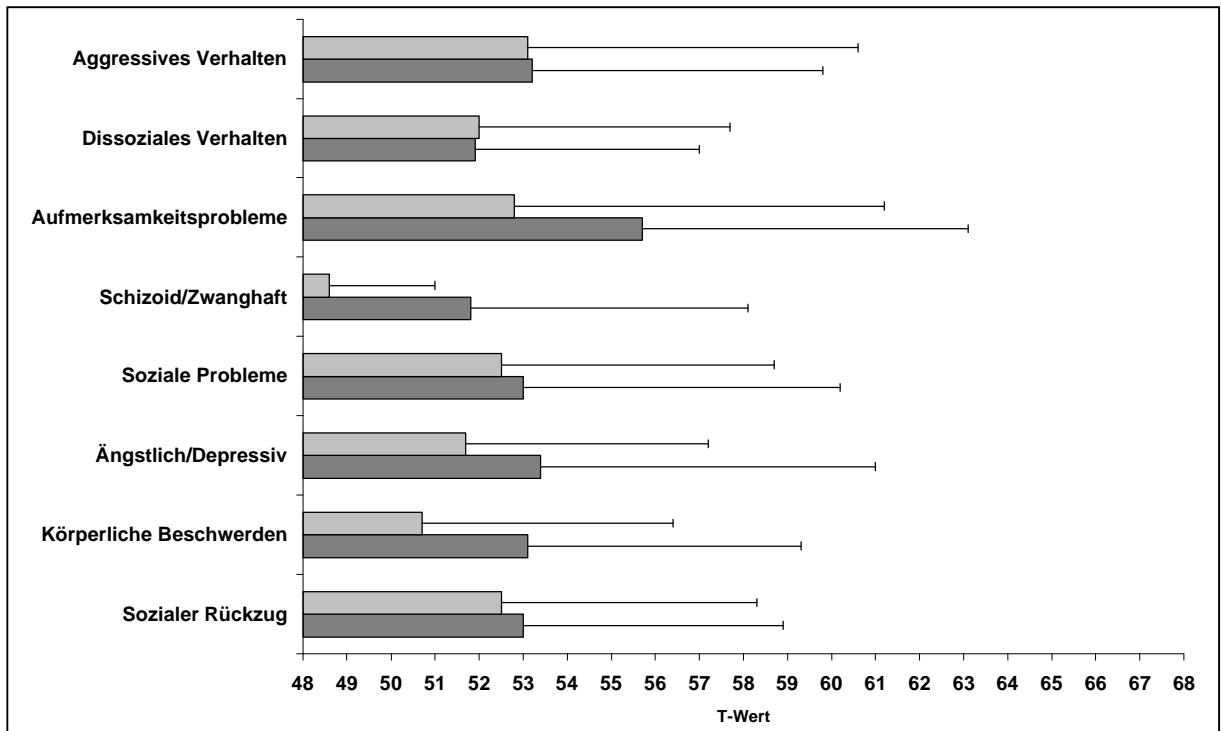
Abbildung 9: Hyperkinetische Symptome nach Geburtsgewicht (Fragebogen zum HKS)



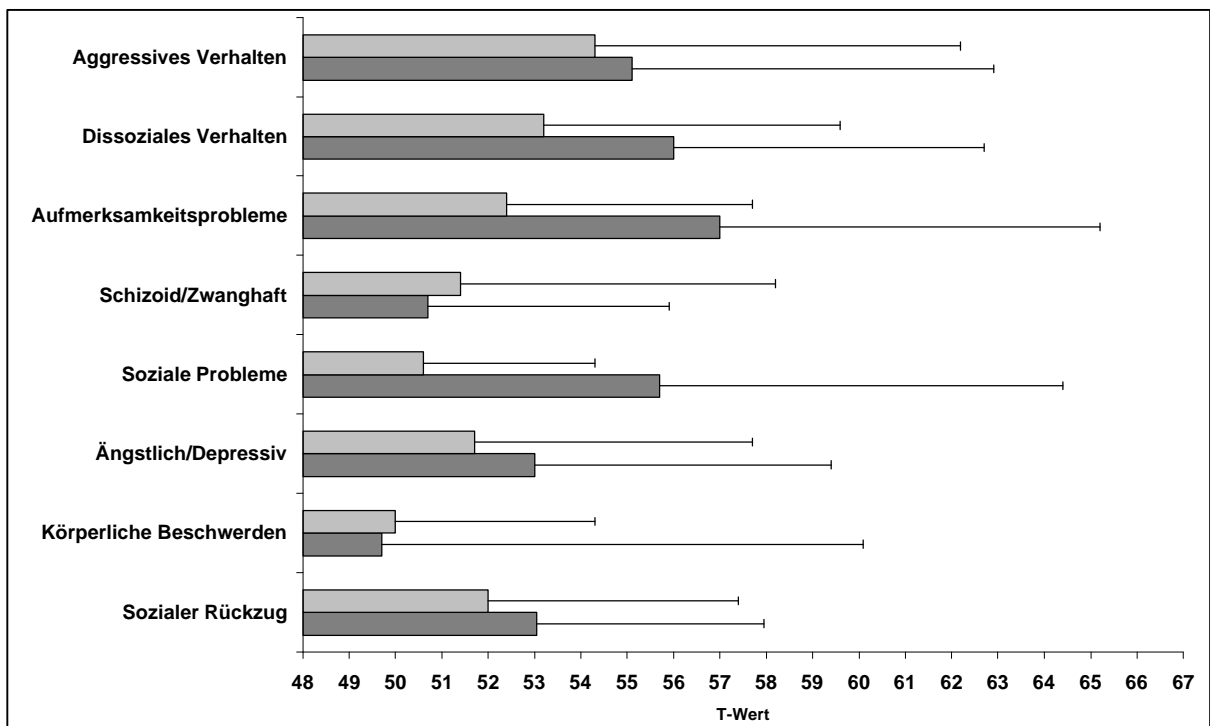
Ergebnisse

Abbildung 10: Verhaltensprobleme bei Mädchen und Jungen (CB-CL/4-18)

a) Mädchen UG/KG N= 31



b) Jungen UG/KG N= 37



UG KG

In Abbildung 10 werden die Mittelwertsunterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern für Jungen und Mädchen getrennt dargestellt. Bei den frühgeborenen Mädchen bestehen signifikant mehr schizoid-zwanghafte Verhaltensweisen ($p < .01$), körperliche Beschwerden ($p < .05$) und Aufmerksamkeitsstörungen ($p < .05$) als bei reifgeborenen Mädchen. Bei den frühgeborenen Jungen bestehen signifikant mehr Aufmerksamkeitsprobleme ($p < .01$), soziale Probleme ($p < .01$) und dissoziale Verhaltensweisen ($p < .05$) als bei den reifgeborenen Jungen.

Die Mittelwerte der Ergebnisse in der CB-CL/4-18 liegen jedoch für frühgeborene Jungen und Mädchen im Normbereich (T-Wert < 63) und somit nicht im Bereich klinisch bedeutsamer Verhaltensstörungen.

3.2.3 Analyse der Gruppenunterschiede zwischen allen Kontrollkindern und VLBW-Kindern ohne Behinderungen oder hohem Entwicklungsrisiko

Wenn aus der Gruppe der VLBW-Kinder die 6 Kinder mit Körper- oder Sinnesbehinderungen ausgeschlossen werden, zeigen sich nach Kovarianzanalyse unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus, weiterhin die beschriebenen Unterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern.

VLBW-Kinder ohne Körper- oder Sinnesbehinderungen zeigen geringere visuo-motorische und intellektuelle Fähigkeiten, ein geringeres Sprachverständnis sowie mehr hyperkinetische Symptome als reifgeborene Kinder. Nach Ausschluss von Kindern mit Körper- oder Sinnesbehinderungen bestehen jedoch keine signifikanten Unterschiede mehr in der Anzahl von Aufmerksamkeitsproblemen.

Nach Ausschluss von Kindern mit einer BPD oder IVH in der Neonatalzeit zeigt sich eine Annäherung der Gruppenmittelwerte, so dass keine signifikanten Unterschiede in den intellektuellen Fähigkeiten ($K-ABC_{GW}$), der Aufmerksamkeit und der Anzahl hyperkinetischer Symptome bestehen. Doch auch nach Ausschluss von VLBW-Kindern mit einer BPD oder IVH in der Neonatalzeit zeigen VLBW-Kinder geringere visuo-motorische Fähigkeiten (MZQ), geringere Leistungen in der Skala des ganzheitlichen Denkens ($K-ABC_{SGD}$) und ein weniger gutes Sprachverständnis ($MSVK_{GW}$) als reifgeborene Kinder (Tabelle 14 und Tabelle 15).

Tabelle 14: Gruppenunterschiede nach Ausschluss von VLBW-Kindern mit BPD oder IVH und Kindern mit Behinderungen

	KG	UG		F ^{d,e,f} (Eta)	F ^{d,e,g} (Eta)
		Ohne BPD oder IVH	Ohne Behinder- ung		
	N=60	N=25	N= 54		
Mann-Zeichen-Test (MZQ)^a					
MW	97.5	93.5	90.0	12.5**	8.47**
(SD)	(8.5)	(1.9)	(80.1)	(.10)	(.07)
Skala intellektueller Fähigkeiten (SIF)^b					
MW	101.4	96.8	91.8	3.7	20.8***
(SD)	(11.3)	(10.8)	(13.1)	(.04)	(.16)
Skala ganzheitlichen Denkens^b					
MW ^b	99.9	93.9	88.0	4.6*	24.3***
(SD)	(12.0)	(14.9)	(14.4)	(.54)	(.18)
Skala einzelheitlichen Denkens^b					
MW	104.4	101.6	95.0	1.1	18.0***
(SD)	(13.0)	(12.3)	(14.3)	(.01)	(.14)
Sprachverständnis Gesamtwert^{c,h}					
MW	50.2	46.7	42.9	10.3**	39.5***
(SD)	(4.6)	(6.0)	(7.7)	(.11)	(.27)
Motorische Entwicklung (LOS)^c					
MW	53.8	56.5	55.2	2.3	1.1
(SD)	(7.1)	(8.1)	(11.7)	(.03)	(.01)

^a Mann-Zeichenquotient

^b Standardskala (MW=100, SD=15)

^c T- Skala (MW=50, SD=10)

^d Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus

^e * = p<.05, ** = p<.01, *** p<.001

^f KG/ UG, ohne BPD oder IVH

^g KG/ UG, ohne Behinderung

^h KG (N= 53), UG (N= 53)

Tabelle 15: Gruppenunterschiede in der CB-CL/4-18 und dem Fragebogen zum HKS nach Ausschluss von VLBW-Kindern mit BPD oder IVH und Kindern mit Behinderungen

	KG	UG		F ^{c,d,e} (Eta)	F ^{c,d,f} (Eta)
		Ohne BPD oder IVH	Ohne Behinder- ung		
	N=68	N=30	N= 62		
Gesamtproblemscore ^a					
MW	49.4	50.2	50.7	0.15	.57
(SD)	(10.3)	(7.2)	(8.6)	(.00)	(.00)
Externalisierte Störungen ^a					
MW	49.4	48.1	49.6	0.02	.04
(SD)	(9.3)	(8.7)	(9.3)	(.00)	(.00)
Internalisierte Störungen ^a					
MW	49.0	51.3	49.2	1.1	.03
(SD)	(9.7)	(9.1)	(8.8)	(.01)	(.00)
Aufmerksamkeitsprobleme ^a					
MW	54.2	54.2	54.2	.00	.00
(SD)	(6.4)	(6.4)	(6.4)	(.00)	(.00)
Fragebogen zum HKS ^b					
MW	2.6	3.9	4.1	2.6	5.1*
(SD)	(2.6)	(5.1)	(4.3)	(.02)	(.05)

^a CB-CL, T- Skala (MW=50, SD=10)

^b Summe der angegebenen Symptome

^c Kovarianzanalysen unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus

^d*= p<.05

^e KG/ UG, ohne BPD oder IVH

^f KG/ UG, ohne Behinderung

3.2.4 Zusammenfassung zu Hypothese I

VLBW-Kinder zeigen im Vorschulalter gegenüber reifgeborenen Kindern geringere visuo-motorische, intellektuelle und motorische Fähigkeiten, ein geringeres Sprachverständnis sowie mehr Aufmerksamkeitsprobleme und hyperkinetische Symptome.

Diese Unterschiede zeigen sich auch nach Ausschluss von Kindern mit einer Körper- oder Sinnesbehinderung. Werden aus der Untersuchungsgruppe Kinder mit hohem biologischen Risiko ausgeschlossen, bestehen zu den reifgeborenen Kindern weiterhin signifikante Unterschiede in den visuo-motorischen Fähigkeiten, der simultanen Informationsverarbeitung und dem Sprachverständnis.

Innerhalb der Gruppe der VLBW-Kinder zeigen die Kinder mit einem höheren Geburtsgewicht bessere intellektuelle Fähigkeiten und ein besseres Sprachverständnis.

3.3 Gruppenunterschiede in der Informationsverarbeitung (Hypothese II)

3.3.1 Methodisches Vorgehen zur Überprüfung der Hypothese II

Zur Überprüfung der Hypothese, dass VLBW-Kinder häufiger eine Überlegenheit sequentieller gegenüber simultanen Informationsverarbeitungsprozessen zeigen als reifgeborene Kinder, wurden die Gruppenunterschiede in der Häufigkeit signifikant überlegener sequentieller Informationsverarbeitungsprozesse ($K-ABC_{SED} > K-ABC_{SGD}$) mit dem χ^2 Test auf Signifikanz geprüft.

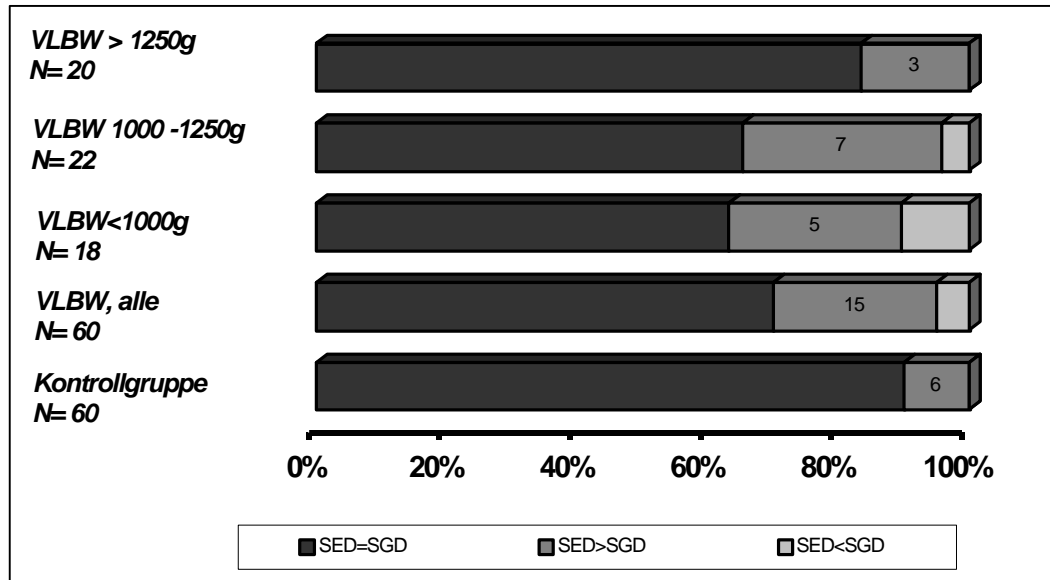
3.3.2 Differenzen zwischen sequenziellen und simultanen Informationsverarbeitungsprozessen

Fünfzehn (25%) VLBW-Kinder und 6 (10%) Kontrollkinder zeigen in der Skala einzelheitlichen Denkens ($K-ABC_{SED}$) signifikant bessere Ergebnisse als in der Skala ganzheitlichen Denkens ($K-ABC_{SGD}$) und zeigen somit eine relative Überlegenheit der sequentiellen gegenüber der simultanen Informationsverarbeitung.

VLBW-Kinder zeigen signifikant häufiger eine relative Überlegenheit sequentieller gegenüber simultaner Informationsverarbeitung als reifgeborene Kinder ($\chi^2=5.0$, $df=1$, $p<.05$).

Abbildung 11 veranschaulicht die Häufigkeit signifikanter Differenzen zwischen sequenziellen und simultanen Fähigkeiten der Informationsverarbeitung bei VLBW-Kindern und reifgeborenen Kindern. Die Frühgeborenen zeigen je nach Geburtsgewicht 1.5 bis 3 mal häufiger eine signifikante Differenz zwischen sequenziellen und simultanen Informationsverarbeitungsprozessen als reifgeborene Kinder.

Abbildung 11: Signifikante Differenzen in der Informationsverarbeitung in der UG und KG nach Geburtsgewicht



3.3.3 Zusammenfassung zu Hypothese II

VLBW-Kinder zeigen insgesamt häufiger eine relative Überlegenheit sequentieller gegenüber simultanen Informationsverarbeitungsprozessen als reifgeborene Kinder.

3.4 Gruppenunterschiede im Förderbedarf (Hypothese III)

3.4.1 Methodisches Vorgehen zur Überprüfung der Hypothese III

Zur Überprüfung der Hypothese, dass VLBW-Kinder im Vorschulalter einen höheren Bedarf an spezifischen Fördermaßnahmen haben als reifgeborene Kinder, wurden Unterschiede der elterlichen Angaben zur bisherigen Förderung und zum weiteren Förderbedarf von VLBW-Kindern und Kontrollkindern mit dem χ^2 -Test (zweistufiges Antwortformat zur bisherigen Nutzung von Förderangeboten) und Mann-Whitney-U-Test (vierstufiges Antwortformat zur Einschätzung des weiteren Förderbedarfs) auf Signifikanz geprüft.

3.4.2 Inanspruchnahme von Fördermaßnahmen

Insgesamt haben die VLBW-Kinder im Vorschulalter häufiger spezifische Förderangebote (Krankengymnastik, Ergotherapie, Logopädie) in Anspruch genommen als reifgeborene Kinder.

In den ersten 3 Lebensjahren erhalten die Kinder der VLBW-Gruppe signifikant mehr krankengymnastische Behandlungen (Physiotherapie) als die Kinder der Kontrollgruppe ($p < .001$). Nach dem dritten Lebensjahr zeigen sich signifikante Unterschiede in der Nutzung von Ergotherapie und Logopädie ($p < .001$). Wenn nur VLBW-Kinder ohne BPD oder IVH mit den Kontrollkindern verglichen werden, besteht kein signifikanter Unterschied mehr in der Nutzung spezifischer therapeutischer Angebote (Tabelle 16).

Tabelle 16: Gruppenunterschiede in bisherigen Fördermaßnahmen für die Kontroll- (KG) und Untersuchungsgruppe (UG)

	KG	UG		Chi ² _{a,c}	Chi ² _{a,d}
	N=68	Alle <1500g N=68	ohne BPD oder IVH N=30		
Pädagogische Frühförderung					
1. LJ. N(%)	-	5 (7.4)	-	a	a
2.-3. LJ. N(%)	1 (1.5)	8 (11.8)	1 (3.3)	a	a
4.-6. LJ. N(%)	1 (1.5)	2 (2.9)	-	a	a
Physiotherapie					
1. LJ. N(%)	5 (7.6)	28 (41.2)	5 (18.5)	20.4***	2.4
2.-3. LJ. N(%)	2 (3.0)	15 (22.1)	2 (7.4)	10.9***	0.9
4.-6. LJ. N(%)	4 (6.1)	10 (14.7)	2 (7.4)	2.7	0.1
Ergotherapie					
1. LJ. N(%)	-	-	-	a	a
2.-3. LJ. N(%)	1 (1.5)	-	-	a	a
4.-6. LJ. N(%)	8 (12.1)	27 (39.7)	4 (14.8)	13.2***	0.1
Logopädie					
1. LJ. N(%)	-	-	-	a	a
2.-3. LJ. N(%)	-	4 (5.9)	-	a	a
4.-6. LJ. N(%)	4 (6.1)	12 (17.6)	2 (7.4)	4.3*	0.1

LJ.= Lebensjahr

^a Chi²-Test, *= p<.05, *** p<.001

^b Chi²-Test kann nicht angewendet werden

^c KG/ UG, alle <1500g

^d KG/ UG, ohne BPD oder IVH

3.4.3 Elterliche Einschätzung des weiteren Förderbedarfs

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung geben die Eltern der VLBW-Kinder ebenfalls einen höheren Bedarf an pädagogischer Frühförderung und Ergotherapie ihres Kindes an (Tabelle 17). Wenn nur VLBW-Kinder ohne BPD oder IVH mit den Kontrollkindern verglichen werden, besteht kein signifikanter Unterschied mehr in der Einschätzung des weiteren Förderbedarfs. Den größten Förderbedarf haben VLBW-Kinder mit einem Geburtsgewicht <1000g (Abbildung 12).

Ergebnisse

Tabelle 17: Gruppenunterschiede im Förderbedarf

	KG	UG			
		Alle <1500g	ohne BPD oder IVH	U ^{a,b}	U ^{a,c}
	N=68	N=68	N=30		
Päd. Frühförderung					
Sicher nicht	52 (76.5)	61 (89.7)	25 (86.2)	-1.9*	-.47
Wahrscheinlich nicht	10 (14.7)	6 (8.8)	3 (10.3)		
Wahrscheinlich nötig	1 (1.5)	1 (1.5)	-		
Sicher nötig	5 (7.4)	-	1 (3.4)		
Physiotherapie					
Sicher nicht	63 (92.6)	61 (89.7)	25 (86.2)	-1.32	-.88
Wahrscheinlich nicht	3 (4.4)	4 (5.9)	4 (13.8)		
Wahrscheinlich nötig	-	-	-		
Sicher nötig	2 (2.9)	3 (4.4)	-		
Ergotherapie					
Sicher nicht	56 (82.4)	46 (67.6)	24 (82.8)	-2.1*	-.00
Wahrscheinlich nicht	6 (8.8)	6 (8.8)	3 (10.3)		
Wahrscheinlich nötig	5 (7.4)	6 (8.8)	2 (6.9)		
Sicher nötig	1 (1.5)	10 (14.7)	-		
Logopädie					
Sicher nicht	52 (76.5)	55 (80.9)	26 (89.7)	-.35	-1.5
Wahrscheinlich nicht	8 (11.8)	4 (5.9)	2 (6.9)		
Wahrscheinlich nötig	6 (8.8)	1 (1.5)	-		
Sicher nötig	2 (2.9)	8 (11.8)	1 (3.4)		

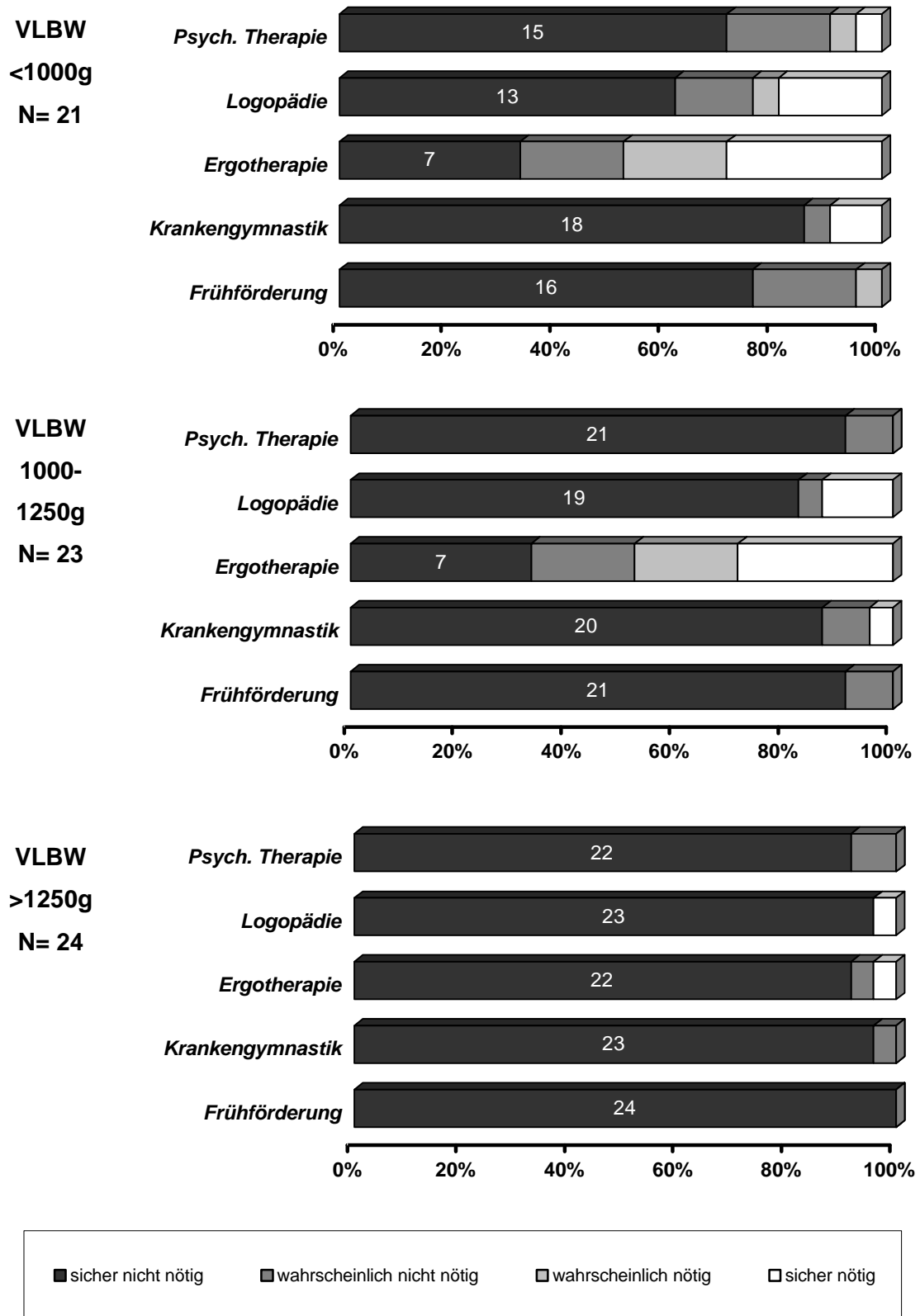
^a Mann-Whitney-U-Test, *= p<.05

^b KG/ UG, alle <1500g

^c KG/ UG, ohne BPD oder IVH

Ergebnisse

Abbildung 12: Förderbedarf der VLBW-Kinder nach Geburtsgewicht



3.4.4 Zusammenfassung zu Hypothese III

VLBW-Kinder haben im Vorschulalter einen höheren Bedarf an spezifischen Fördermaßnahmen als reifgeborene Kinder. Der höhere Förderbedarfs zeigt sich sowohl in der Förderung im Säuglings- und Kleinkindalter, als auch in der elterlichen Einschätzung des weiteren Förderbedarfs zum Untersuchungszeitpunkt.

VLBW-Kinder mit einem Geburtsgewicht <1000g werden von ihren Eltern am häufigsten als weiterhin förderungsbedürftig eingeschätzt.

3.5 Biologische Risiken, Sozialstatus und Entwicklung (Hypothese IV)

3.5.1 Methodisches Vorgehen zur Überprüfung der Hypothese IV

Zur Überprüfung der Hypothese, dass das biologische Risiko und der Sozialstatus Prädiktoren der Entwicklung von VLBW-Kindern im Vorschulalter sind, wurde der prädiktive Wert des biologischen und psychosozialen Risikos für die Vorschulentwicklung der VLBW-Kinder mit Hilfe von Regressionsanalysen bestimmt.

Als abhängige Variablen dienten die intellektuellen und motorischen Fähigkeiten, das Sprachverständnis und die Verhaltensentwicklung der VLBW-Kinder im Vorschulalter ($K\text{-}ABC_{SIF}$, LOS_{GW} , $CB\text{-}CL_{GW}$, $MSVK_{GW}$), für die jeweils separate Regressionsanalysen gerechnet wurden. Die unabhängigen Variablen Geburtsgewicht (in Gramm), IVH (I-IV°), BPD (vorhanden/nicht vorhanden) und Sozialstatus (geringer/mittlerer/höher) wurden jeweils simultan in die Regressionsanalysen einbezogen.

3.5.2 Biologische Risiken und Sozialstatus als Prädiktoren der Entwicklung

Die Ergebnisse der Regressionsanalysen werden in Tabelle 18 dargestellt. Die Regressionsgleichungen zur Vorhersage der intellektuellen Fähigkeiten ($K\text{-}ABC_{SIF}$), des Sprachverständnisses ($MSVK_{GW}$), der motorischen Entwicklung (LOS_{GW}) sowie der Verhaltensentwicklung ($CB\text{-}CL_{GW}$) klären unter Einbezug der Variablen Geburtsgewicht, BPD, IVH und Sozialstatus zwischen 24 und 45% der Varianz der Vorschulentwicklung der VLBW-Kinder auf.

45% der Varianz in den intellektuellen Fähigkeiten ($K\text{-}ABC_{SIF}$) der VLBW-Kinder können durch die Variablen Geburtsgewicht, BPD, IVH und Sozialstatus aufgeklärt

werden. Das Vorliegen einer Hirnblutung in der Neonatalzeit der VLBW-Kinder ist hierbei der beste Prädiktor der intellektuellen Fähigkeiten im Vorschulalter ($\text{Beta} = -.43$). Den nächst höchsten prädiktiven Wert für die Vorhersage der intellektuellen Fähigkeiten im Vorschulalter erhält der Sozialstatus der Kinder ($\text{Beta} = .32$).

28% der Varianz im Sprachverständnis (MSVK_{GW}) der VLBW-Kinder können durch die Variablen Geburtsgewicht, BPD, IVH und Sozialstatus aufgeklärt werden. Der Sozialstatus der VLBW-Kinder erhält den höchsten prädiktiven Wert für das Sprachverständnis im Vorschulalter ($\text{Beta} = .35$). Den nächst höchsten prädiktiven Wert für die Vorhersage des Sprachverständnisses im Vorschulalter erhält das Geburtsgewicht der Kinder ($\text{Beta} = .28$).

32% der Varianz der motorischen Fähigkeiten (LOS_{GW}) der VLBW-Kinder können durch die Variablen Geburtsgewicht, BPD, IVH und Sozialstatus aufgeklärt werden. Das Vorliegen einer Hirnblutung in der Neonatalzeit der VLBW-Kinder ist hierbei der beste Prädiktor der motorischen Fähigkeiten im Vorschulalter ($\text{Beta} = -.43$). Den nächst höchsten prädiktiven Wert für die Vorhersage der motorischen Fähigkeiten im Vorschulalter erhält das Vorliegen einer BPD ($\text{Beta} = .28$).

24% der Varianz der Verhaltensentwicklung (CB-CL_{GW}) der VLBW-Kinder können durch die Variablen Geburtsgewicht, BPD, IVH und Sozialstatus aufgeklärt werden. Der Sozialstatus der VLBW-Kinder erhält den höchsten prädiktiven Wert für die Verhaltensentwicklung im Vorschulalter ($\text{Beta} = .33$). Den nächst höchsten prädiktiven Wert für die Vorhersage der Verhaltensentwicklung im Vorschulalter erhält die BPD ($\text{Beta} = .17$), deren Varianzaufklärung jedoch nicht signifikant ist.

Mit einer Varianzaufklärung von bis zu 38% ist das Vorliegen einer Hirnblutung in der Neonatalzeit der bedeutenste Prädiktor der intellektuellen und motorischen Entwicklung von VLBW-Kindern im Vorschulalter. Das Sprachverständnis und die Verhaltensentwicklung von VLBW-Kindern im Vorschulalter werden am besten durch den Sozialstatus der Kinder beschrieben.

Tabelle 18: Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen zur Vorhersage der Entwicklung

	Intellektuelle Fähigkeiten K-ABC _{SIF}	Sprach- verständnis MSVK _{GW}	Motorische Entwicklung LOS _{GW}	Verhaltens- entwicklung CB-CL _{GW}
IVH	Beta= -.37***	Beta= -.12	Beta= -.38***	Beta= .16
Sozialstatus	Beta= .32***	Beta= .35***	Beta= .13	Beta= -.33***
Geburtsgewicht	Beta= .15	Beta= .28**	Beta= .03	Beta= .03
BPD	Beta= -.11	Beta= -.09	Beta= -.28***	Beta= .17
RSQUARE	.45	.28	.32	.24

T-Test, **=p<.01, ***=p<.001

3.5.3 Zusammenfassung zu Hypothese IV

Das biologische Risiko und der Sozialstatus sind Prädiktoren der Vorschulentwicklung von VLBW-Kindern.

Der beste Prädiktor des Sprachverständnisses und der Verhaltensentwicklung ist der Sozialstatus der Kinder. Der beste Prädiktor der intellektuellen und motorischen Entwicklung ist das Vorliegen einer Hirnblutung in der Neonatalzeit.

4 DISKUSSION

4.1 Diskussion der Methodik

4.1.1 *Aktualität der Fragestellung und Ergebnisse*

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Untersuchung der Entwicklung von frühgeborenen Kindern mit einem Geburtsgewicht $\leq 1500\text{g}$ im Vorschulalter. Ausgehend vom klinischen Interesse an der Entwicklung von Frühgeborenen, die auf der Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität in Marburg betreut wurden, und der aktuellen Forschungslage sollten neben Behinderungen und Einschränkungen, visuo-motorische, intellektuelle und motorische Fähigkeiten sowie Verhaltensprobleme der VLBW-Kinder erfasst und mit einer Gruppe reifgeborener Kinder verglichen werden.

Diese Untersuchung ist eine der ersten europäischen Arbeiten über die Entwicklung von VLBW-Kindern im Vorschulalter, die Mitte der 90er Jahre geboren wurden. Trotz zahlreicher Publikationen in den vergangenen fünf Jahren zur Entwicklung von VLBW-Kindern wurde bisher nur über die Entwicklung der Geburtsjahrgänge bis 1989 im Vorschulalter berichtet. Für VLBW-Kinder, die nach 1990 geboren wurden, liegen bisher nur Berichte über die Entwicklung in den ersten vier Lebensjahren vor.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung haben eine hohe Aktualität für die Prognose von Kindern, die derzeit mit einem Geburtsgewicht $\leq 1500\text{g}$ auf die Welt kommen.

4.1.2 *Diskussion von Selektionseffekten*

Zur Beantwortung der Fragestellung wurde eine Querschnittserhebung aller Kinder, die mit einem Geburtsgewicht von $\leq 1500\text{g}$ im Zeitraum von Januar 1993 bis Juni 1995 auf der Kinderintensivstation der Philipps-Universität in Marburg betreut wurden, geplant und durchgeführt.

Der Vorteil der Durchführung einer monozentrischen Studie ist die Homogenität der neonatologischen Behandlungsstandards und Diagnosekriterien (Wolke 1998), die sich zwischen verschiedenen deutschen neonatologischen Zentren sehr unterscheiden (Siegert 2001). Monozentrische Studien weisen jedoch besondere Probleme bei der Interpretation der Ergebnisse auf (Wolke & Söhne 1997). Entsprechend der relativ

geringen Stichprobengrößen, die bei monozentrischen Studien erreicht werden können, lassen sich deren Ergebnisse nicht ohne Einschränkungen generalisieren, außerdem können Selektionseffekte vorliegen. So fand Escobar et al. (1991) in VLBW-Studien eine systematische Korrelation zwischen der Stichprobengröße und der Häufigkeit vorliegender Behinderungen.

Eine systematische Selektion der Patienten der Kinderintensivstation der Philipps-Universität in Marburg kann auf Grund des großen Einzugsbereiches der Universitäts-Kinderklinik weitestgehend ausgeschlossen werden. Die Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität in Marburg betreut alle intensivpflichtigen Frühgeborenen, die in der Frauenklinik der Philipps-Universität in Marburg und allen weiteren peripheren Geburtsstationen der Umgebung geboren werden. Damit werden alle Kinder mit einem Geburtsgewicht $\leq 1500\text{g}$ dieser Region ohne Selektion erfasst. Diese Kohorte enthält jedoch keine Frühgeborenen mit operationsbedürftigen Erkrankungen oder Fehlbildungen, da diese Kinder meist noch vor der Geburt in Kliniken mit einer angeschlossenen Kinderchirurgie verlegt werden. Da in VLBW-Studien Kinder mit schweren Fehlbildungen und genetischen Erkrankungen aus der Gruppe der VLBW-Kinder ausgeschlossen werden, hat das Fehlen dieser Kinder in der Gesamtkohorte keinen Einfluss auf das Untersuchungsergebnis.

Die Rekrutierung der Stichprobe über die Hessische Neonatalerhebung (NEODOK) stellt eine zuverlässige und effektive Methode der Stichprobengewinnung dar, da im NEODOK alle Kinder zuverlässig dokumentiert sind, die in den ersten 3 Lebenswochen stationär betreut werden mussten.

Mit einer Nachuntersuchungsquote von 74.1% können schwerwiegende Selektionseffekte innerhalb der Gesamtkohorte weitestgehend ausgeschlossen werden. Kinder, die nicht an der Nachuntersuchung teilgenommen haben, unterschieden sich nicht in ihrem biologischen Risiko von den untersuchten Kindern. Daher kann davon ausgegangen werden, dass Familien, die wegen eines Umzugs weder postalisch noch telefonisch zu erreichen waren, bezogen auf das biologische Risiko keine besondere Selektion in der Zielstichprobe darstellen. Andererseits ist ein sozialer Selektionseffekt denkbar, wenn zum Beispiel Familien mit hoher beruflicher Mobilität verzogen sind. Aufgrund der im Elterninterview erhobenen Entwicklungseinschätzung, die von 90% der überlebenden VLBW-Kinder vorliegt, und der vorliegenden neonatologischen Daten wird erwartet, dass in der Gruppe der Drop-out-Kinder außer den beiden bekanntlich schwer mehrfachbehinderten Kindern keine weiteren Kinder schwere

Entwicklungsstörungen haben., Somit charakterisiert das Ergebnis der untersuchten Kinder den Entwicklungsstand aller überlebenden VLBW-Kinder der Zielstichprobe.

4.1.3 Verwendung des chronologischen Alters der VLBW-Kinder

In medizinischen Lehrbüchern wird für frühgeborene Kinder bis zu einem Alter von 5 Jahren empfohlen, vom Lebensalter die Anzahl Monate abzuziehen, die sie zu früh geboren sind (Ouden et al. 1991). Da die meisten Kinder in dieser Studie bereits 6 Jahre alt waren, wurde in dieser Studie auf eine Alterskorrektur verzichtet. Ausschlaggebend für diese Entscheidung war die Überlegung, dass frühgeborene Kinder in ihrem alltäglichen Umfeld an ihrem tatsächlichen Lebensalter gemessen werden und nicht alterskorrigiert werden. Die Verwendung des chronologischen Alters ermöglicht auch den Vergleich mit anderen Forschungsarbeiten, in denen auch auf eine Alterskorrektur in dieser Altersklasse verzichtet wird (Wolke & Meyer 1999).

4.1.4 Güte der Entwicklungsbeurteilung durch Eltern

Zur Einschätzung der Häufigkeit von Behinderungen und Einschränkungen in der Zielstichprobe aller überlebenden Frühgeborenen der untersuchten Gesamtkohorte wurden die Eltern in einem Elterninterview gebeten, den Schweregrad von Behinderungen und Einschränkungen ihres Kindes anzugeben. Dieses Vorgehen wird in der Literatur unterschiedlich beurteilt. Heiser et al. (2000) und Saigal et al. (2000) überprüften die Validität elterlicher Entwicklungsbeurteilung und fanden, dass mit Hilfe der Elternbeurteilung eine zuverlässige Entwicklungsbeurteilung von VLBW-Kindern möglich ist, wogegen Dewey et al. (2000) zu dem Schluss kommen, dass mit Hilfe der Entwicklungsbeurteilung von Eltern im Vergleich zu psychometrischen Tests unterschiedliche Aspekte der Entwicklung gemessen werden.

Storck et al. (1998) untersuchten in einer Stichprobe von 99 Vorschulkindern die Sensitivität und Spezifität elterlicher Entwicklungsbeurteilung, gemessen an einer standardisierten entwicklungspsychologischen Untersuchung. Die Eltern in dieser Untersuchung identifizierten nur 30% der auffälligen Kinder.

Ein Vorteil der Nutzung elterlicher Beurteilung besteht darin, dass Informationen über Kinder eingeholt werden können, deren Eltern nicht bereit sind, für eine Nachuntersuchung in die Kinderklinik zu kommen.

4.1.5 Güte der verwendeten Messverfahren

Obwohl im Kindesalter noch mit hohen Korrelationen zwischen verschiedenen Leistungsbereichen gerechnet werden muss, erscheint es unter entwicklungspsychologischen Gesichtspunkten sinnvoll, theoretisch abgrenzbare Leistungsbereiche auch durch spezifische Testverfahren zu operationalisieren. Die Verwendung von Testbatterien ermöglicht eine Optimierung der Anforderungen an die Sensitivität und Spezifität der Entwicklungsdiagnostik von Risikokindern.

In vielen bisherigen Studien zur Entwicklung frühgeborener Kinder wurde der HAWIK als Messinstrument der intellektuellen Entwicklung verwendet. Die Beurteilung intellektueller Fähigkeiten mit dem HAWIVA oder dem HAWIK-R ist für Risikokinder unbefriedigend, da diesem Messverfahren ein Intelligenzmodell zu Grunde liegt, das hirnfunktionelle und lokalisatorische Befunde nicht ausreichend berücksichtigt. Aus diesem Grund wird bei der Untersuchung von Risikokindern immer häufiger die Kaufman-Assessment-Battery for Children (K-ABC) eingesetzt (Wolke & Meyer 1999, Li et al. 1990, Weisglas-Kuperus et al. 1993). Die K-ABC ermöglicht eine differenzierte Beurteilung der Informationsverarbeitung und deren Störungen, so dass Rückschlüsse auf hirnfunktionelle und lokalisatorische Befunde möglich sind. In der vorliegenden Untersuchung wurde die intellektuelle Leistungsfähigkeit der Vorschulkinder mit der K-ABC erfaßt und genügt somit den Anforderungen an die Entwicklungsdiagnostik von Risikokindern.

Für 5-7-jährige Kinder gibt es für den deutschen Sprachraum keinen Motoriktest mit aktueller Normierung, so dass in vorliegender Studie auf die Lincoln-Oseretzky Skala (LOS) zurückgegriffen werden musste. Die LOS zeigt hohe Korrelationen zum Frostig-Test der motorischen Entwicklung und ist einer der am häufigsten eingesetzten Verfahren bei der Beurteilung der motorischen Entwicklung von behinderten Kindern. Ein Nachteil dieses Verfahrens ist die geringe Sensitivität, so dass nur Kinder mit deutlichen motorischen Einschränkungen als auffällig identifiziert werden.

Der Marburger Sprachverständnistest (MSVK) hat außer einer sehr aktuellen Normierung gute bis befriedigende Gütekriterien und stellt das einzige im deutschen Sprachraum verfügbare Messverfahren des Sprachverständnisses dar. Zusätzlich zum Marburger Sprachverständnistest wäre auch die Anwendung einiger Untertests aus dem Heidelberger Sprachverständnistest HSET (Grimm & Schöler 1991) günstig. Dies würde zu einer höheren Validität der Testergebnisse, allerdings aber auch zu einer

Erweiterung des zeitlichen Rahmens und möglicherweise zu einer Überschreitung der Belastbarkeit der Kinder führen.

Die Child-Behavior-Checklist (CB-CL/4-18) ist in vielen Studien zur Entwicklung von Risikokindern eingesetzt worden, so dass das Ergebnis vorliegender Untersuchung gut mit anderen Studien verglichen werden kann. Noterdaeme & Amorosa (1998) berichten, dass die Sensitivität der CB-CL/4-18 verbessert werden kann, indem außer dem Gesamtschulproblembenverhalten die Syndromskalen ausgewertet werden. Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Untersuchung die Ergebnisse aller Syndromskalen in die Analyse einbezogen.

Zur Erfassung hyperkinetischer Symptome wurde in der vorliegenden Untersuchung der Fragebogen zum HKS eingesetzt, der sich an diagnostischen Kriterien der Hyperkinetischen Störung nach ICD 10 orientiert und dessen Ergebnis somit zur Abschätzung der Häufigkeit klinisch relevanter hyperkinetischer Störungen genutzt werden kann.

In der vorliegenden Untersuchung wurde zur Einteilung des Sozialstatus der Kinder nur die Schulbildung der Eltern verwendet, obwohl weitere Indikatoren eine höhere Zuverlässigkeit aufweisen. Zu diesen Indikatoren gehören nicht nur die Schulbildung der Eltern, sondern auch der derzeitige Beruf und das derzeitige Einkommen (Ahrens et al. 1998). Erfahrungsgemäß erweist es sich als schwierig, die Eltern zur Beantwortung solcher Fragen im Rahmen einer testpsychologischen Untersuchung ihres Kindes zu bewegen. Zur Vermeidung von Datenverlusten wurde auf eine genauere Erfassung des Sozialstatus verzichtet.

Die Übernahme neonatologischer Diagnosen aus den Entlassungsbriefen der VLBW-Kinder führt zu einer Einschränkung der Zuverlässigkeit und Validität dieser Angaben. Zum einen bestehen in der Beurteilung einer BPD und einer IVH Unterschiede zwischen den beurteilenden Ärzten, zum anderen liegen den übernommenen Diagnosen nicht in jedem Fall standardisierte Definitionen zugrunde. Eine zuverlässigere Methode zur Dokumentation neonatologischer Diagnosen stellt die Re-Begutachtung von Befunden dar, die jedoch im Rahmen dieser entwicklungspsychologischen Untersuchung nicht möglich und nicht nötig war.

Eine sinnvolle Ergänzung zu den ausgewählten Testverfahren wäre die Testbatterie für Geistig Behinderte Kinder (TBGB von Bondy et al. 1975). Dieses im unteren Bereich gut differenzierende Messverfahren könnte der Tatsache Rechnung tragen, dass die Stichprobe frühgeborener Kinder eine bezüglich kognitiver Leistungen äußerst

heterogene Stichprobe ist. Mit den in dieser Untersuchung ausgewählten Testverfahren war es nicht möglich, Kinder mit schweren Entwicklungsstörungen angemessen zu beurteilen, so dass diese Kinder keine angemessene Entwicklungsberatung erhalten konnten. Da aber gerade die Eltern von Problemkindern auf weitere diagnostische und therapeutische Erkenntnisse warten, sollten für diese Kinder zusätzliche Messverfahren eingesetzt werden.

4.1.6 Testnormen als Entwicklungskriterium

Da die durchschnittliche Intelligenztestleistung von Kohorten insgesamt zunimmt (Flynn 1984, Bill et al. 1986), die Normierung von Testverfahren jedoch häufig länger zurückliegt, ist davon auszugehen, dass bei einem Vergleich der Testergebnisse von VLBW-Kindern mit den Testnormen die Leistung eher überschätzt wird und bei Verwendung aktueller Normen mehr VLBW-Kinder als intellektuell beeinträchtigt klassifiziert werden (Wolke 1998). Wolke & Meyer (1999) verwenden in der Bayrischen Längsschnittstudie eine repräsentative Stichprobe desselben Geburtsjahrganges zur Festlegung aktueller Normen. Sie kommen zu der Schlussfolgerung, dass die Benutzung der Testnormen zu einer systematischen Überschätzung der Intelligenzleistung und zu einer Unterschätzung der kognitiven Retardierung von Frühgeborenen führt. Das Phänomen des signifikanten Ansteigens von Intelligenzleistungen wurde in den letzten Jahren in mehreren Untersuchungen nachgewiesen. So stiegen die Leistungen in Intelligenztestverfahren in Canada zwischen 1956 und 1976 um durchschnittlich 0.5 Punkte pro Jahr. Bei der Neunormierung des Stanford-Binet Tests wurde in der Zeitspanne 1932 und 1978 ein Anstieg um 0.3 Punkte pro Jahr geschätzt. Andere Untersuchungen wiesen sekuläre Trends mit einer Zunahme von 0.2 bis 1.2 IQ Punkte pro Jahr nach. Der Zuwachs variierte zwischen unterschiedlichen Nationen und wurde in Deutschland und Norwegen relativ groß eingeschätzt (Bill 1986). Die Normierung des K-ABC erfolgte zwischen 1986 und 1989, d.h. im Mittel etwa 12 Jahre vor der vorliegenden Datenerhebung. Ausgehend von einem durchschnittlichen Anstieg der Intelligenztestleistung von 0.5 IQ-Punkten pro Jahr, würde dies einen Anstieg des Mittelwerts um 6 IQ Punkte entsprechen.

4.1.7 Repräsentativität der Kontrollgruppe

Zur Rekrutierung der Kontrollgruppe wurden 10 Kindergärten in Marburg-Stadt und im Landkreis Marburg-Biedenkopf zufällig ausgewählt. Da 82% aller angeschriebenen

Eltern der Kindergartenkinder in eine Untersuchung ihres Kindes einwilligten und die Gruppenleiterinnen der Kindergärten keine systematische Selektion in den teilnehmenden Kindern gesehen haben, kann von einer Zufälligkeit der Zusammenstellung der Kontrollgruppe ausgegangen werden. Die Ergebnisse der Kontrollgruppe dieser Untersuchung in der Skala intellektueller Fähigkeiten (SIF) zeigen einem Mittelwert von 101 und einer Standardabweichung von 11.3.

Entgegen der Erwartung, dass der Intelligenzquotient in den untersuchten Geburtsjahrgängen etwa 6 Punkte oberhalb des bisher angegebenen Mittelwertes von 100 IQ-Punkten liegt, zeigt der mittlere IQ der Kontrollgruppe keine signifikante Abweichung von der K-ABC Normierung. Es ist zu erwarten, dass die Kinder der Kontrollgruppe auf Grund der Parallellisierung zu den VLBW-Kindern keine repräsentative Stichprobe der untersuchten Geburtsjahrgänge darstellen. Der hohe Anteil an Kontrollkindern, die im Landkreis Marburg-Biedenkopf aufwachsen (80%), deren Eltern einen geringen Sozialstatus haben (35%), und der Anteil an Kindern, deren Muttersprache nicht Deutsch ist (11.7%), kann die Differenz zum erwarteten IQ für die untersuchten Geburtsjahrgänge erklären. Gleichzeitig unterstreicht der Effekt der Parallellisierung die gefundenen Entwicklungsunterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern, da eine noch größere Differenz zu Kindern erwartet wird, die optimalen Akzelerationsbedingungen ausgesetzt sind.

4.1.8 Standardisierte Entwicklungsbeurteilung

Bei der Durchführung der Untersuchung wurde auf standardisierte Testbedingungen für die Kinder der UG und KG geachtet. Es ist nicht auszuschließen, dass ein Teil der Ergebnisvarianz auf die unterschiedlichen motivationalen und emotionalen Bedingungen in den Gruppen zurückzuführen ist. Ein Teil der frühgeborenen Kinder hatte einen sehr weiten Anfahrtsweg in die Kinderklinik und musste daher sehr zeitig aufstehen. Da alle VLBW-Kinder zusätzlich an einer medizinischen Studie teilnahmen, für die vor oder nach der Entwicklungsuntersuchung eine Blutabnahme durchgeführt wurde, hatten die VLBW-Kinder auch eine höhere emotionale Belastung zu tragen.

Durch die verschiedenen „settings“ (Kinderklinik, Kindergarten) der Untersuchung waren die Versuchsleiterinnen immer über die Gruppenzugehörigkeit der Kinder informiert. Somit kann eine Beeinflussung der Testergebnisse in die gewünschte Richtung nicht absolut ausgeschlossen werden. Vor und während der Untersuchung der VLBW-Kinder hatten die Versuchsleiterinnen jedoch keine Kenntnis der

neonatologischen Daten. Die deutlichen Gruppenunterschiede innerhalb der Gruppe der VLBW-Kinder lassen erwarten, dass das Wissen über die Gruppenzugehörigkeit keinen großen Einfluß auf die ermittelte Ergebnisvarianz zwischen früh- und reifgeborenen Kindern hatte.

Versuchsleitereffekte wurden über den Einsatz von zwei Testleiterinnen überprüft. Es zeigen sich keine Versuchsleitereffekte zwischen den Ergebnissen der untersuchten Kinder.

4.2 Diskussion der Ergebnisse

4.2.1 Entwicklung aller überlebenden VLBW-Kinder

Vor dem Hintergrund der großen Entwicklungsrisiken von VLBW-Kindern zeigen die Patienten der Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität in Marburg eine sehr erfreuliche Entwicklung, die sich vor allem in der Zufriedenheit ihrer Eltern äußert.

Fünfundsechzig VLBW-Kinder (90% der 73 erreichbaren überlebenden VLBW-Kinder) haben nach Einschätzung ihrer Eltern keine oder nur leichte Einschränkungen in ihrer Entwicklung. Die Eltern von 8 VLBW-Kindern (10% der 73 erreichbaren überlebenden VLBW-Kinder) geben mindestens eine deutliche oder schwere Einschränkung in den erhobenen Fähigkeitsbereichen an. Auf Grund der geringen Prävalenz schwerer Einschränkungen und der geringen Anzahl von Kindern, von denen keine Informationen vorliegen, kann erwartet werden, dass die ermittelte Prävalenz deutlicher oder schwerer Einschränkungen eine gute Schätzung der Gesamtrate schwerer Behinderungen in der Zielstichprobe darstellt.

Die Gesamtrate schwerer Behinderungen bezogen auf eine Population lebend entlassener Frühgeborener von 500-1500g Geburtsgewicht zum Zeitpunkt der Einschulung liegt in früheren Studien für Kinder, die in den 80er Jahren geboren wurden, zwischen 6 und 12% (Escobar et al. 1991, Piecuch et al. 1998). Im Vergleich mit diesen Prävalenzangaben der Literatur liegt die Rate schwerer Behinderungen in unserer Stichprobe innerhalb des Erwartungsbereiches. Trotz der hohen Überlebensrate von Kindern mit hohem Entwicklungsrisiko in den 90er Jahren liegt die Rate an Behinderungen und Entwicklungsstörungen im Erwartungsbereich früherer Geburtsjahrgänge.

4.2.2 Gruppenunterschiede von Testleistungen

4.2.2.1 Allgemeine Entwicklungsunterschiede

In der vorliegenden Untersuchung zeigen sich in allen untersuchten Entwicklungsbereichen deutliche Unterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern, die in einer multivariaten Kovarianzanalyse unter Kontrolle von Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus signifikant werden. Dieses Ergebnis wird sowohl durch die elterliche Einschätzung von Entwicklungseinschränkungen, als auch durch die elterliche Einschätzung des bisherigen und weiteren Förderbedarfs gestützt. Der Entwicklungsunterschied zwischen früh- und reifgeborenen Kindern basiert hauptsächlich auf den signifikanten Unterschieden in den visuo-motorischen und intellektuellen Fähigkeiten und dem Sprachverständnis. Aufgrund der geringen Irrtumswahrscheinlichkeit und der hohen Effektstärken kann von klinisch bedeutsamen Entwicklungsunterschieden ausgegangen werden, wie sie auch in früheren Entwicklungsstudien nachgewiesen worden sind. Die Bedeutung der Entwicklungseinschränkungen der VLBW-Kinder in den einzelnen Funktionsbereichen wird nachfolgend diskutiert.

4.2.2.2 Unterschiede in der visuo-motorischen Entwicklung

Über die Hälfte der VLBW-Kinder zeigt im Mann-Zeichen-Test eine Einschränkung der visuo-motorischen Fähigkeiten. Die Validität dieses Befundes kann durch die ebenfalls sehr geringen Testleistungen der VLBW-Kinder in der Skala ganzheitlichen Denkens gesichert werden. VLBW-Kinder zeigen auch in dieser Skala besondere Schwierigkeiten bei der Lösung von Aufgaben, die eine visuo-motorische Integration erfordern. Eine Einschränkung visuo-motorischer Fähigkeiten bei VLBW-Kindern wird auch in früheren Studien berichtet (Sommerfett et al. 1996, Luoma et al. 1998b). Die beobachtete Abhängigkeit der visuo-motorischen Fähigkeiten vom Geburtsgewicht der VLBW-Kinder unterstreicht die Bedeutung der durch die Frühgeburt bedingten Risiken. Die geringsten visuo-motorischen Fähigkeiten zeigen VLBW-Kinder, die mit einem Geburtsgewicht von weniger als 1000g zur Welt kamen. Die Entwicklungsunterschiede in der visuo-motorischen Entwicklung zeigen sich auch, wenn aus der UG Kinder mit Behinderungen oder hohem neonatalen Risiko (BPD, IVH) ausgeschlossen werden. Aus den allgemeinen visuo-motorischen Einschränkungen der VLBW-Kinder kann

geschlossen werden, dass es sich hierbei um eine grundlegende funktionelle Einschränkung handelt, die mit der Frühgeburtlichkeit ursächlich verbunden ist.

Die Zeichenleistung von Vorschulkindern ist jedoch vom Kindergartenbesuch abhängig, wo vielfältige Erfahrungen mit Papier und Stiften (Ziller 1997) gemacht werden können. Da in der vorliegenden Untersuchung alle VLBW-Kinder und alle Kontrollkinder einen Kindergarten besuchten, kann davon ausgegangen werden, dass in beiden Gruppen gleiche Lernbedingungen vorzufinden waren.

4.2.2.3 Unterschiede in der intellektuellen Entwicklung

Obwohl die meisten der untersuchten Kinder nach Ansicht ihrer Eltern keine Einschränkungen ihrer intellektuellen Fähigkeiten zeigen und die Ergebnisse der Skala intellektueller Fähigkeiten überwiegend im Bereich von einer Standardabweichung über oder unter dem Mittelwert der Normstichprobe der K-ABC liegen, erreichen die VLBW-Kinder signifikant niedrigere Ergebnisse in den intellektuellen Fähigkeiten als die Kontrollkinder. Das Ausmaß der intellektuellen Defizite entspricht insgesamt den gefundenen Effekten in VLBW-Studien der Geburtsjahrgänge vor 1990 (Klein et al. 1989, Marlow et al. 1989, Wolke & Meyer 1999). Nach Ausschluss von Kindern mit Behinderungen bestehen weiterhin die beschriebenen Unterschiede in den intellektuellen Fähigkeiten. Es zeigt sich jedoch eine Annäherung der Gruppen-Mittelwerte in den intellektuellen Fähigkeiten, wenn aus der UG Kinder mit Behinderungen oder hohem neonatalen Entwicklungsrisiko (BPD, IVH) ausgeschlossen werden, so dass keine statistische Signifikanz mehr erreicht wird. Dieser Effekt verweist auf die hohe Heterogenität der Gruppe der VLBW-Kinder, die nicht grundsätzlich eine bedeutsame Einschränkung im Gesamt-IQ zeigen. Im Gegensatz zu früheren Entwicklungsstudien wurde in der vorliegenden Arbeit eine detaillierte Beschreibung der intellektuellen Fähigkeiten angestrebt. Bei der Analyse der Gruppenunterschiede in der Skala ganzheitlichen Denkens zeigen sich auch nach Ausschluss von Kindern mit hohem Entwicklungsrisiko signifikante Unterschiede zwischen früh- und reifgeborenen Kindern. Dies kann ein Hinweis auf eine durch die Frühgeburt bedingte Hirnreifungsstörung darstellen (Kaufman & Kaufman 1983).

4.2.2.4 Unterschiede im Sprachverständnis

Insgesamt zeigen die frühgeborenen Kinder der Untersuchungsgruppe ein deutlich schlechteres Sprachverständnis als die reifgeborenen Kontrollkinder. Die größten

Unterschiede zwischen Untersuchungs- und Kontrollgruppe bestehen in den Testergebnissen der Untertests Satzverständnis und Instruktionsverständnis. Die Mittelwerte beider Untertests liegen auch unter den Werten weiterer Untertests der Frühgeborenengruppe. Dies spricht dafür, dass die Gruppe frühgeborener Kinder in diesen speziellen Untertests signifikante Schwächen aufweist. Beide Untertests sind syntaxbezogen.

Das Verständnis syntaktischer Strukturen setzt in der normalen Entwicklung des Sprachverständnisses zeitlich verzögert zum semantischen Sprachverständnis ein. Zwischen dem vierten und sechsten Lebensjahr beginnt das Kind neben semantischen Strategien zusätzlich syntaktische Hinweise zum Sprachverständnis zu nutzen. Geläufige Strategien sind dabei die Wortreihenfolge-Strategie, d.h. das erste Substantiv des Satzes wird als Subjekt und das zweite als Objekt angesehen. Aus diesem Grund kommt es in dieser Altersgruppe zu Problemen bei der Interpretation von Passivsätzen. Weitere Sprachverständnis-Strategien sind die Rollenkonservierung (Chipman & Dannenbauer, 1988) und die Proximitätsstrategie. Ein Verständnis für Singular- und Pluralformen haben etwa 95% der vierjährigen Kinder (Veit & Castell 1992). In der vorliegenden Untersuchung können die Sprachverständnisprobleme der Frühgeborenen ein Hinweis auf ein noch fehlendes Verständnis syntaktischer Strukturen geben. Da das Sprachverständnis auch nach Ausschluss von Kindern mit hohem Entwicklungsrisiko (BPD, IVH) bei VLBW-Kindern signifikant schlechter ausgebildet ist, verweist dieses Defizit auf zugrundeliegende Reifungsstörungen. Sprachverständnisprobleme führen zu Beeinträchtigungen beim Erlernen schulischer Grundfertigkeiten.

Der Untertest Satzverständnis gibt differenziert Aufschluss über vorhandenes syntaktisches Regelwissen bezüglich Singular-/Plural-, Präsens-/Perfekt- und Aktiv-/Passivformen. Der Untertest Instruktionsverständnis hingegen erfordert das Ausführen von Handlungen an Hand vorgegebener Instruktionen unterschiedlicher Komplexität (Elben & Lohaus 2000). Dieses Verstehen von Instruktionen stellt bei verbal vorgegebenen Leistungsanforderungen eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Bewältigung dar und steht somit in engem Zusammenhang zum Schulerfolg. Werden Anweisungen nicht oder nicht ausreichend verstanden, können die für die Lösungen notwendigen Informationen nicht berücksichtigt werden. Laut Elben & Lohaus (2000) werden in diesem Untertest nur geringe kognitive und motorische Leistungen benötigt.

Ein eingeschränktes Sprachverständnis führt zu einer Einschränkung des kindlichen Erfahrungsspielraumes und somit auch zu einer Beeinträchtigung der Entwicklung (vgl. Mathieu 1995), korreliert mit defizitärem Leseverstehen (vgl. Rost & Hartmann, 1992) und ist an der Entstehung verschiedener Verhaltensauffälligkeiten beteiligt (Baker & Cantwell 1987).

4.2.2.5 Unterschiede in der motorischen Entwicklung

Das Gesamtergebnis der VLBW-Kinder im Motoriktest LOS liegt in dieser Untersuchung im Normbereich und zeigt keinen Unterschied zu den motorischen Fähigkeiten der Kontrollgruppe. Dieses Ergebnis wurde auf Grund bisheriger Forschungsarbeiten nicht erwartet. Die Analyse der Leistungen in einzelnen Untertestaufgaben des LOS zeigt eine deutliche Einschränkung der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten der VLBW-Kinder bei Aufgaben, die statische oder dynamische Balance erfordern. Dieses Ergebnis entspricht den bisherigen Untersuchungen zur motorischen Entwicklung von VLBW-Kindern (Largo et al. 1989, Sommerfett et al. 1998). Das sehr gute Gesamtergebnis im Motoriktest der VLBW-Kinder und die deutliche Einschränkung bei einzelnen Testaufgaben lässt erwarten, dass ein sensitiveres Messverfahren deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen aufzeigt. Derzeit fehlt für den untersuchten Altersbereich ein Messverfahren der motorischen Fähigkeiten, das den besonderen Anforderungen der Entwicklungsdiagnostik bei Hochrisikokindern genügt.

4.2.2.6 Unterschiede in der Verhaltensentwicklung

In Kontrast zu einigen bisherigen Studienergebnissen (Ross et al. 1990, Sommerfett et al. 1993, Pharoah et al. 1994, Klebanov et al. 1994a, Ohrt et al. 1995, McCarton 1998, Stevenson et al. 1999, Wolf et al. 2001) zeigen die VLBW-Kinder in dieser Untersuchung insgesamt nicht mehr externale oder internale Verhaltensauffälligkeiten als die Kinder der Kontrollgruppe. Erst die Analyse der Verhaltensprobleme, die klinischen Syndromen zugeordnet werden, verdeutlicht die Häufung von sozialen Problemen und Aufmerksamkeitsstörungen in der Gruppe der VLBW-Kinder. Das Vorliegen von sozialen Problemen und Aufmerksamkeitsstörungen bei frühgeborenen Kindern mit sehr niedrigem Geburtsgewicht ist in der Literatur vielfach beschrieben worden (Ross et al. 1990, Hoy et al. 1992, Sykes et al. 1997). Auch in einer der wenigen Arbeiten zur Entwicklung von VLBW-Kindern, die nach 1990 geboren wurden,

fand sich eine Häufung von sozialen Problemen in der Gruppe der VLBW-Kinder (Palta et al. 2000).

Da 80% sowohl der untersuchten VLBW-Kinder als auch der Kontrollkinder in vorliegender Untersuchung im Landkreis Marburg-Biedenkopf aufwachsen, entsprechen die Ergebnisse den Beobachtungen von Breslau et al. (2000b), die nur für VLBW-Kinder die in großen Städten aufwachsen Verhaltensunterschiede zu reifgeborenen Kindern gefunden haben.

In der Literatur finden sich für frühgeborene Mädchen häufig Merkmale wie Zurückgezogenheit, ängstlich depressives Verhalten (z.B. Sykes et al. 1997) oder geringe soziale Aktivität (z.B. Breslau et al. 1988). Bei frühgeborenen Jungen werden in der Literatur sowohl internale als auch externale Verhaltensprobleme beschrieben, wobei externale Verhaltensauffälligkeiten überwiegen (Sykes et al. 1997, Breslau et al. 1988, Hoy et al. 1992). In der vorliegenden Untersuchung fanden sich sowohl für frühgeborene Mädchen als auch für frühgeborene Jungen signifikante Unterschiede zu reifgeborenen Kindern in der Häufigkeit von Aufmerksamkeitsstörungen. Jungen der VLBW-Gruppe zeigten zusätzlich signifikant häufiger dissoziale Verhaltensweisen und soziale Probleme als reifgeborene Kinder. Mädchen der VLBW-Gruppe zeigten zusätzlich signifikant häufiger schizoid-zwanghafte und körperliche Beschwerden als reifgeborene Kinder.

Hack et al. (1992) fand mittels CB-CL/4-18 bei VLBW Kindern analog zu unseren Ergebnissen graduell etwas mehr Verhaltensprobleme bei VLBW-Kindern, aber keine signifikanten Unterschiede zu Kontrollkindern. Von den Frühgeborenen ≤ 750 g hatten 37%, von denen zwischen 750 und 1500g 21% einen CB-CL_{GW} T-Wert > 63 .

In epidemiologischen Studien für Kinder- und Jugendliche wird die Prävalenz von Verhaltensproblemen zumeist zwischen 15 und 18%, angegeben. Wolke (1998) befragte Eltern mit der CB-CL über das Verhalten ihrer Kinder. Nach den deutschen Normen von 1990 sind bei 10% von Kindern dieses Alters Verhaltensauffälligkeiten nach dem Gesamtscore der CB-CL zu erwarten. Wolke fand, dass 18.4% der Kontrollgruppe und fast doppelt so viele VLBW-Kinder, nämlich 31.6% Verhaltensauffälligkeiten aufwiesen (χ^2 , $p < .01$). Damit zeigt sich ein Trend, der deutlich oberhalb der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung liegt.

In der vorliegenden Untersuchung, an der 5 Kinder mit einem Geburtsgewicht ≤ 750 g teilnahmen, lag die Prävalenz von Verhaltensauffälligkeiten der VLBW-Kinder (CB-CL

T-Wert >63) bei 24% und somit leicht über dem Erwartungswert in unausgelesenen Stichproben (10%) und im Erwartungsbereich für VLBW-Kinder (21 bis 31%).

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Beurteilung von Verhaltensweisen in Abhängigkeit vom Alter, dem sozialen Kontext und dem Beobachter divergieren können. In einer prospektiven Längsschnittstudie untersuchten Laucht et al. (2001) 362 Kinder mit unterschiedlichen biologischen und psychosozialen Risiken vom Säuglings- bis ins Grundschulalter. Sie fanden deutliche Unterschiede in der psychopathologischen Entwicklung externaler und internaler Verhaltensstörungen. So traten Aufmerksamkeitsstörungen deutlich häufiger auf, zeigten einen frühen Beginn und eine höhere Stabilität als internalisierte oder externalisierte Störungen. Aufmerksamkeitsstörungen sind eng mit dem Auftreten von Leistungsproblemen in den ersten Schuljahren verbunden.

4.2.3 Gruppenunterschiede in der Informationsverarbeitung

Nahezu 50% aller VLBW-Kinder und 30% der VLBW-Kinder mit durchschnittlichen intellektuellen Leistungen zeigen unterdurchschnittliche Ergebnisse bei den Aufgaben der K-ABC, die eine simultane Informationsverarbeitung erfordern. Entsprechend der neuropsychologischen Testkonstruktion sind diese Ergebnisse bei Problemen der Wahrnehmungsorganisation, visuo-motorischen Koordination und des Abstraktionsvermögens zu erwarten. Eine Beeinträchtigung der simultanen Informationsverarbeitung bei frühgeborenen Kindern wird auch in anderen Studien beschrieben (Breslau et al. 1988, Hunt et al. 1988, Riegel et al. 1995, Wolke & Meyer 1999).

25% der VLBW-Kinder zeigten eine signifikante Differenz zwischen dem einzelheitlichen und ganzheitlichen Denken, wobei die Fähigkeiten in der sequentiellen Informationsverarbeitung besser ausgebildet waren als die Fähigkeiten in der simultanen Informationsverarbeitung. 30% der VLBW-Kinder in der Bayrischen Längsschnittstudie zeigten ebenfalls ein deutliche Überlegenheit des ganzheitlichen Denkens (Wolke & Meyer 1999). Die Bedeutung dieses Befundes liegt in der hohen Korrelation von simultaner Informationsverarbeitung und speziellen Schulleistungen, wie dem Erlernen von Buchstaben und dem Erfassen komplexer Zusammenhänge.

Die gezeigten Schwächen in der simultanen Informationsverarbeitung lassen erwarten, dass ein erheblicher Teil der VLBW-Kinder (bis zu 50%) Schulleistungsprobleme zeigen wird, auch wenn insgesamt durchschnittliche

intellektuelle Fähigkeiten vorliegen. In zwei großen epidemiologischen Studien über die Beschulung von VLBW-Kindern die vor 1990 geboren wurden, konnte ebenfalls gezeigt werden, dass etwa 50% der Kinder Probleme bei der Regelbeschulung zeigen.

Im Gegensatz zu lernbehinderten Kindern mit spezifischen Leseschwächen, bei denen isolierte Schwächen in der sequenziellen Informationsverarbeitung diskutiert werden (Watson & Willows 1995), legen die Ergebnisse der Frühgeborenen in dieser Untersuchung eine allgemeine Beeinträchtigung der Informationsverarbeitung nahe. Für diese Annahme sprechen die generell verminderten Leistungen in der Skala intellektueller Fähigkeiten (SIF) der K-ABC.

4.2.4 Gruppenunterschiede im Förderbedarf

Das Ausmaß der Entwicklungseinschränkungen der VLBW-Kinder wird in dieser Untersuchung dadurch unterstrichen, dass mehr VLBW-Kinder spezifische Fördermaßnahmen erhalten haben und der Bedarf an pädagogischer Frühförderung und Ergotherapie von VLBW-Kindern zum Zeitpunkt der Untersuchung noch immer höher eingeschätzt wird als der Förderbedarf der Kontrollkinder. Da in die elterliche Beurteilung des Förderbedarfs die Einschätzungen des betreuenden Kinderarztes und betreuender Erzieherinnen im Kindergarten mit eingehen, kann erwartet werden, dass die Einschätzung des Förderbedarfs insgesamt ein guter Indikator von Entwicklungsauffälligkeiten oder Entwicklungssorgen der VLBW-Kinder ist.

Die Indikation für spezifische Fördermaßnahmen kann jedoch nicht aus dem eingeschätzten Förderbedarf entnommen werden. Die in der vorliegenden Untersuchung gezeigten Entwicklungseinschränkungen der VLBW-Kinder, insbesondere der intellektuellen Fähigkeiten, des Sprachverständnisses und der Aufmerksamkeit, gehören nicht zu den klassischen Indikationsbereichen für Pädagogische Frühförderung, Physiotherapie, Ergotherapie oder Logopädie. Da leichte Störungen der Informationsverarbeitung, des Sprachverständnisses und der Aufmerksamkeit im Vorschulalter nicht auffällig werden, ist anzunehmen, dass sich die Verschreibung und die Zielstellung von Fördermaßnahmen an den im Vorschulalter deutlich werdenden visuo-motorischen und motorischen Einschränkungen der Kinder orientiert.

Vor dem Hintergrund der zu erwartenden Schulleistungsprobleme der VLBW-Kinder, die durch unzureichende intellektuelle Fähigkeiten, ein geringes Sprachverständnis und Aufmerksamkeitsstörungen entstehen können, scheint eine

gezielte Diagnostik und Förderung dieser Funktionen bei VLBW-Kindern im Vorschulalter erforderlich. Zielstellung dieser Nachsorgemaßnahmen sollte sowohl eine realistische Schullaufbahnberatung, als auch eine Vermittlung störungsspezifischer Fördermaßnahmen sein.

4.2.5 Biologische Risiken, Sozialstatus und Entwicklung

Wie in früheren Studien zeigt die Entwicklung der VLBW-Kinder eine deutliche Abhängigkeit vom biologischen Risiko und Sozialstatus der Kinder (Wolke & Meyer 1999, Laucht et al. 2000). Während die biologischen Risiken einen höheren Varianzanteil der intellektuellen und motorischen Entwicklung aufklären können, erhält der Sozialstatus bei der Vorhersage des Sprachverständnisses und der Verhaltensentwicklung den höchsten prädiktiven Wert. Den höchsten prädiktiven Wert bei der Vorhersage der intellektuellen und motorischen Entwicklung im Vorschulalter hat die Diagnose einer IVH in der Neonatalperiode. Da in der Regressionsanalyse alle Schweregrade einer IVH berücksichtigt wurden, bedeutet dieses Ergebnis, dass auch das Vorliegen einer leichteren IVH (I-II° nach Papile) mit einem höheren Risiko für eine Beeinträchtigung der intellektuellen Leistungsfähigkeit und der motorischen Entwicklung verbunden ist. VLBW- oder ELBW-Kinder mit neonatologischen Erkrankungen zeigten auch in früheren Studien ein besonders hohes Risiko für bleibende Entwicklungsstörungen. So zeigen Kinder mit einer IVH (Vohr et al. 1992, Vohr & Ment 1996) und Kinder mit einer BPD (Singer et al. 1997) die deutlichsten Unterschiede zu reifgeborenen Kindern.

Als am besten vorhersehbar erweisen sich die intellektuellen Fähigkeit, wogegen das Sprachverständnis und die Verhaltensentwicklung weniger gut vorhersagbar sind. Dieser Befund steht im Zusammenhang mit der Spezifität der Entwicklungsfolgen biologischer und psychosozialer Belastungen (Laucht et al. 2000). Die Spezifität von Entwicklungsfolgen kann einen Hinweis auf die Prozesse geben, die an der Vermittlung von Risikofaktoren beteiligt sind. So verweist die Tatsache, dass organische Risiken mit Beeinträchtigungen motorischer und intellektueller Funktionen assoziiert sind, auf die Rolle zerebraler Schädigungen, die bei Frühgeborenen nach perinatalen Hirnblutungen vermehrt vorkommen und vor allem Areale des motorischen Kortex betreffen (Weisglas-Kuperus et al. 1993, Laucht et al. 2000). Damit in Einklang stehen die in der vorliegenden Studie beobachteten Defizite der VLBW-Kinder im Bereich der visuo-motorischen Fähigkeiten und simultanen Informationsverarbeitung. Aus der Bedeutung des Sozialstatus für das Sprachverständnis und die Verhaltensentwicklung

läßt sich ableiten, dass hier sozial-interaktionale und familiäre Vermittlungsfaktoren eine wichtige Rolle spielen.

4.3 Integration der Ergebnisse

Die Bedeutung zerebraler Schädigungen für die Erklärung von Entwicklungsauffälligkeiten bei Frühgeborenen wird durch aktuelle Ergebnisse der medizinischen und klinisch-psychologischen Forschung unterstützt.

Einige neuere Forschungsarbeiten zeigen, dass frühgeborene Kinder im Schulalter ein geringeres regionales Hirnvolumen (Peterson et al. 2000), Störungen der zentral-auditiven Funktionen (Doyle et al. 1992, Davis et al. 2001), ein vermindertes Sehvermögen (Weber & McCormick 1995, Powls et al. 1997, Wittel & Aschoff 1998) und zentral-visuelle Wahrnehmungsstörungen haben (Lanzi et al. (1998).

Doyle et al. (1992) berichtet über eine höhere Rate von Störungen der zentralen auditiven Informationsverarbeitung bei 8-jährigen VLBW-Kindern gegenüber reifgeborenen Kindern. Oberklaid et al. (1989) konnte zeigen, dass Störungen der zentralen-auditiven Informationsverarbeitung mit Verhaltensproblemen und Schulleistungsproblemen verbunden sind. In einer audiologischen Untersuchung von 210 VLBW-Kindern zeigten sich noch im Alter von 14 Jahren zentral-auditive Probleme, die sich vor allem in einer Einschränkung des auditiven Kurzzeitgedächtnisses äußerten. In dieser Untersuchung zeigen sich deutliche Zusammenhänge zwischen der Schulleistung und dem auditiven Kurzzeitgedächtnis. 62% der Kinder mit Schulleistungsproblemen haben ein unterdurchschnittliches auditives Kurzzeitgedächtnis (Davis et al. 2001). Die Sprachverständnisprobleme der VLBW-Kinder in der vorliegenden Untersuchung können somit im Zusammenhang mit den berichteten Einschränkungen auditiver und zentral-auditiver Funktionen von VLBW-Kindern gesehen werden.

Bei einer Erhebung der Geburtsjahrgänge 1983 bis 1985 in der gesamten Schweiz zeigten sich hochsignifikante Unterschiede zwischen der Häufigkeit ophthalmologischer Störungen bei 10-jährigen ELBW-Kindern und der Prävalenz dieser Störungen in der Normalbevölkerung. Dabei zeigt sich sowohl bei ELBW-Kindern, die in der Neonatalperiode eine Retinopathie entwickelten, als auch bei Kindern ohne den Nachweis einer Retinopathie eine erhöhte Rate ophthalmologischer Störungen (37% bei ELBW-Kindern, 10% in der Normalbevölkerung, Strebel-Cafilisch et al. 1998). Wittek & Aschoff (1998) berichten über eine Rate von 48% leichter bis schwerer

Sehbeeinträchtigungen bei Kindern mit einem Geburtsgewicht unter 1000g im Alter von 2.5 bis 5.5 Jahren.

Bereits Ende der 70er Jahre haben Miranda et al. (1977) gezeigt, dass bei Neugeborenen mit belasteter Neonatalperiode Auffälligkeiten in der Sehschärfe, der visuellen Diskrimination und den visuellen Reaktionsmustern eine schlechte prognostische Bedeutung für die mentale Entwicklung haben.

In einer Arbeit von Lanzi et al. (1998) weisen 68% der untersuchten ehemaligen Frühgeborenen zentral-visuelle Schwächen auf. Diese korrelieren eng mit einer periventrikulären Leukomalazie im Bereich der peritrigonalen weißen Substanz und einer Atropie im Bereich der primären Sehrinde. Cioni et al. (2000) untersuchten das Entwicklungs-Outcome ehemaliger Frühgeborener mit periventrikulären Leukomalazie im Alter von 1 und 3 Jahren und fanden in einer multivariaten Analyse, dass Defizite im Bereich der zentralen-visuellen Perzeption eine höhere prognostische Bedeutung hinsichtlich globaler Entwicklungsparameter besitzen als motorische Einschränkungen oder die Läsionsausdehnung in der Kernspintomographie. In Erweiterung dieser Befunde konnte in einer anderen Studie die enge Korrelation zwischen Defiziten in der visuellen Perzeption ehemaliger Frühgeborener und Defiziten in der visuo-motorischen Koordination dokumentiert werden (Goyen et al. 1998). Aus einer Beeinträchtigung der perzeptiven Phase der zentralen visuellen Wahrnehmung scheint eine Beeinträchtigung der assoziativen Phase (z.B. Integration bekannter Objektmerkmale wie Form, Farbe, Tiefe und Bewegung) zu resultieren (Weber et al. 2002).

Neuropsychologische Untersuchungen belegen eine erhöhte Prävalenz visueller Wahrnehmungsprobleme in der Gruppe von Kindern mit Aufmerksamkeits- bzw. Hyperaktivitätsstörung. In der neuropsychologischen Testbatterie K-ABC zeigen aufmerksamkeitsgestörte Kinder vor allem in den Aufgaben unterdurchschnittliche Fähigkeiten, die zentrale visuelle Wahrnehmungsprozesse erfordern (Untertest Handbewegung und Gestaltwahrnehmung).

Die in der vorliegenden Untersuchung gezeigten allgemeinen und spezifischen Probleme der VLBW-Kinder bei der Informationsverarbeitung, dem Sprachverständnis und der Aufmerksamkeit können unter Berücksichtigung medizinischer und neuropsychologischer Forschungsergebnisse im Zusammenhang mit Sinnesbeeinträchtigungen und einer allgemeinen Hirnreifungsstörung bei VLBW-Kindern gesehen werden.

4.4 Schlussfolgerung und weiterer Forschungsbedarf

VLBW-Kinder, die Mitte der 90er Jahre geboren wurden zeigen ähnliche Entwicklungsauffälligkeiten wie VLBW-Kinder, die vor der Einführung neuer medizinischer Standards (z.B. Surfactant) geboren wurden. Da die Entwicklung im Vorschulalter ein bedeutender Prädiktor der zu erwartenden Schulleistung von VLBW-Kinder ist (Lloyd et al. 1988, Li et al. 1990, Saigal et al. 1991, Hille et al. 1994), muss bei dieser Kohorte mit Schulleistungsproblemen gerechnet werden. Es bleibt ein hoher Anspruch Eltern und Kinder professionell zu betreuen und zu beraten.

Da Entwicklungsstörungen erst mit zunehmender Komplexität des Verhaltens zum Ausdruck kommen, ist eine abschließende Entwicklungsbeurteilung der untersuchten VLBW-Kinder nicht möglich (Rauh 1984). Rickards et al. (1988) schlussfolgern, dass man erst im Alter von 8 Jahren die Entwicklung von VLBW-Kindern so einschätzen kann, dass man mit ausreichender Sicherheit Entwicklungsstörungen feststellen kann.

Trotz überzeugender Zusammenhänge zwischen biologischen Risiken und der Entwicklung von Risikokindern darf der Einfluss von Protektivfaktoren, die in dieser Untersuchung nur über den Sozialstatus erfasst wurden, nicht unterschätzt werden. Weitere Faktoren, die trotz hohem biologischen Risiko einen förderlichen Einfluss auf die Entwicklung haben, sind beispielsweise eine gute Ernährung in der Neonatalzeit und eine ausgeprägte Fähigkeit des Kindes, positive Reaktionen bei Bezugspersonen zu erzeugen (Sticker et al. 1999). Im Rahmen der Mannheimer Risikokinder-Studie wurden 109 Frühgeborene und 241 Reifgeborene im Alter von 2, 4 und 8 Jahren nachuntersucht. In dieser Untersuchung erwiesen sich "ein günstiges Familienklima" und eine "qualitativ überdurchschnittliche Mutter-Kind-Interaktion" als günstige prognostische Entwicklungsbedingungen (Laucht et al. 2001).

Eine Verbindung von medizinischen, entwicklungspsychologischen, neuropsychologischen und klinisch psychologischen Untersuchungsstrategien lässt erwarten, dass ein weiterer Anteil der Entwicklungsvarianz von Kindern mit einem sehr niedrigen Geburtsgewicht aufgeklärt werden kann.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von dem klinischen Interesse an der Entwicklung der Frühgeborenen, die auf der Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität in Marburg betreut wurden, wurden in dieser Arbeit Hypothesen zur Entwicklung Frühgeborener mit sehr niedrigem Geburtsgewicht (VLBW-Kinder) überprüft.

Von den 81 überlebenden VLBW-Kindern, die zwischen Januar 1993 und Juni 1995 auf der Kinderintensivstation der Kinderklinik der Philipps-Universität betreut wurden, nahmen 60 Kinder an der entwicklungspsychologischen Nachuntersuchung im Vorschulalter vollständig teil. Die Ergebnisse dieser Kinder wurden mit den Ergebnissen von 60 reifgeborenen Kindern verglichen, die nach Lebensalter (in Monaten), Geschlecht und Sozialstatus parallellisiert wurden.

Alle Kinder bearbeiteten den Mann-Zeichen-Test (MZT), die Skala Intellektueller Fähigkeiten (SIF) der K-ABC, die Lincoln-Oseretzky-Skala (LOS) und den Marburger Sprachverständnistest für Kinder (MSVK). Die Eltern gaben in einem Interview Informationen über Behinderungen und Einschränkungen ihres Kindes, über Verhaltensprobleme (CB-CL/4-18), Hyperaktivität (Fragebogen zum HKS) und über bisher erfolgte und weiterhin notwendige Förderung (Fragebogen zur Förderung).

Die folgenden Forschungshypothesen wurden in dieser Untersuchung bestätigt:

1. VLBW-Kinder zeigen im Vorschulalter gegenüber reifgeborenen Kindern geringere visuo-motorische und intellektuelle Fähigkeiten, ein geringeres Sprachverständnis und mehr Aufmerksamkeitsprobleme und hyperaktive Symptome,
2. VLBW-Kinder zeigen häufiger eine Überlegenheit sequentieller gegenüber simultanen Informationsverarbeitungsprozessen als reifgeborene Kinder,
3. VLBW-Kinder haben im Vorschulalter einen höheren Bedarf an spezifischen Fördermaßnahmen als reifgeborene Kinder,
4. Das biologische Risiko und der Sozialstatus sind Prädiktoren der Entwicklung von VLBW-Kindern im Vorschulalter.

Die in der vorliegenden Untersuchung gezeigten Entwicklungsauffälligkeiten der VLBW-Kinder können unter Berücksichtigung medizinischer und neuropsychologischer Forschungsergebnisse im Zusammenhang mit Sinnesbeeinträchtigungen und einer allgemeinen Hirnreifungsstörung bei VLBW-Kindern gesehen werden. Es ist zu erwarten, dass Schulleistungsprobleme in der Gruppe der VLBW-Kinder auftreten werden.

6 LITERATURVERZEICHNIS

1. Achenbach TM. (1991) Manual for the child behavior checklist/4-18 and profile. Burlington: University of Vermont, Department of Psychiatry.
2. Agustines LA, Lin YG, Rumney PJ, Lu MC, Bonebrake R, Asrat T, Naggeotte M. (2000) Outcomes of extremely low-birth-weight infants between 500 and 750 g. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* **182**: 1113-6.
3. Ahrens W, Bellach BM, Jöckel KH. (1988) Messung soziodemographischer Merkmale in der Epidemiologie. RKJ-Schriften 1/1998. München: MMV Medizin Verlag.
4. Alfasi G, Schwartz FA, Brake SC, Fifer WP, Fleischman AR, Hofer MA. (1985) Mother-infant feeding interaction in preterm and fullterm infants. *Infant Behavior and Development* **8**: 167-80.
5. Als H, Duffy FH, McAnulty GB. (1988) Behavioral differences between preterm and fullterm newborns as measured with the APiB System Scores. *Infant Behavior and Development* **11**: 305-18.
6. Anderson GC. (1991) Current knowledge about skin-to-skin (kangaroo) care for preterm infants. *Journal of Perinatology* **11**: 216-226.
7. Angermaier M. (1974) Psycholinguistischer Entwicklungstest (PET). Weinheim: Beltz.
8. Aram DM, Hack M, Hawkins S, Weissmann BM. (1991) Very-low-birthweight children and speech and language development. *Journal of Speech and Hearing Research* **35**: 1169-1179.
9. Aylward GP, Pfeiffer SL, Wright A, Verhulst SJ. (1989) Outcome studies of low birth weight infants published in the last decade: a meta-analysis. *The Journal of Pediatrics* **115**: 515-20.
10. Baker L, Cantwell D. (1987) Comparison of well, emotionally disordered and behavioral disordered children with linguistic problems. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* **26**: 193-96.
11. Bax M. (1983) Following up the small baby. *Developmental Medicine & Child Neurology* **25**: 415-16.

12. Beckwith L, Rodning C, Cohen S. (1992) Preterm children at early adolescence and continuity and discontinuity in maternal responsiveness from infancy. *Child Development* **63**: 1198-208.
13. Bergman J. (1998) Developmental outcomes in very low birthweight infants. Current status and future trends. *Pediatric Clinics of North America* **45**: 673-90.
14. Bill JM, Sykes DH, Hoy EA. (1986) Difficulties in comparing outcomes of low-birthweight studies because of obsolescent test norms. *Developmental Medicine & Child Neurology* **28**: 244-7.
15. Blitz RK, Wachtel RC, Blackman L, Berenson-Howard J. (1997) Neurodevelopmental outcome of extremely low birthweight infants in Maryland. *Maryland Medical Journal* **46**: 18-24.
16. Bondy C, Cohen R, Eggert D, Lürer G. (1975) Testbatterie für geistig behinderte Kinder TBGB. Weinheim: Beltz.
17. Bortz J. (1999) Statistik für Sozialwissenschaftler. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
18. Botting N, Powls A, Cooke RW, Marlow N. (1997) Attention deficit hyperactivity disorders and other psychiatric outcomes in very low birthweight children at 12 years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* **38**: 931-41.
19. Botting N, Powls A, Cooke RW, Marlow N. (1998) Cognitive and educational outcome of very-low-birthweight-children in early adolescence. *Developmental Medicine & Child Neurology* **40**: 652-60.
20. Breslau N, Klein N, Allen L. (1988) Very low birthweight: Behavioral sequelae at nine years of age. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* **27**: 605-12.
21. Breslau N, Del Dotto JE, Brown GG, Kunar S, Ezhuthachan S, Hufnagle KG, Peterson EL. (1994) A gradient relationship between low birthweight and IQ at age 6 years. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* **148**: 377-83.
22. Breslau N. (1995) Psychiatric sequelae of low birth weight. *Epidemiological Reviews* **17**: 96-106.
23. Breslau N, Chilcoat H, Dalbotto J, Andreski P, Brown G. (1998) Low birthweight and neurocognitive Status at six years of age. *Biological Psychiatry* **40**: 389-97.

24. Breslau N, Chilcoat HD. (2000a) Psychiatric sequelae of low birthweight at 11 years of age. *Biological Psychiatry* **47**: 1005-11.
25. Breslau N, Chilcoat HD, Johnson EO, Andreski P, Lucia VC. (2000b) Neurologic soft signs and low birthweight: their association and neuropsychiatric implications. *Biological Psychiatry* **47**: 71-9.
26. Briscoe J, Gathercole SE, Marlow N. (1998) Short-term memory and language outcomes after extreme prematurity at birth. *Journal of Speech Language and Hearing Research* **41**: 654-66.
27. Casiro O, Bingham W, MacMurray B. (1995) One year follow-up of 89 infants with birth weights of 500 to 749 grams and respiratory distress syndrome randomized to two rescue doses of synthetic surfactant or air placebo. *Journal of Pediatrics* **126**: 53-60.
28. Censullo M. (1994) Developmental delay in healthy premature infants at age two years: Implications of early intervention. *Developmental and Behavioral Pediatrics* **15**: 99-104.
29. Charpak N, Rutz-Peleaz JG, Figuera de Calume Z. (1996) Current knowledge of Kangaroo Mother intervention. *Current Opinion in Pediatrics* **8**: 108-12.
30. Chipman HH, Dannenbauer FM. (1988) Kleine Kinder verstehen anders: Zum Problem der Erfassung kindlicher Strategien des Satzverständnisses. In: Günther KB Hrsg. Sprachstörungen, Probleme ihrer Diagnostik bei mentalen Retardierungen, Entwicklungsdysphasien und Aphasien. Heidelberg: Schindele.
31. Cioni G, Bertuccelli B, Boldrini A. (2000) Correlation between visual function, neurodevelopmental outcome, and magnetic resonance imaging findings in infants with periventricular leucomalacia. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition* **82**: 134-40.
32. Cooke RW. (1996) Improved outcome for infants at the limits of viability. *European Journal of Paediatrics* **155**: 665-7.
33. Crnic KA, Ragozin AS, Greenberg MT, Robinson NM, Basham RB. (1983) Social interaction and developmental competence of preterm and full-term infants during the first year of life. *Child Development* **54**: 1199-1210.

34. Dammann O, Walther H, Allers A, Schröder M, Drescher J, Lutz D, Veelken N, Schulte FJ. (1996) Development of a regional cohort of very-low-birthweight children at six years: Cognitive abilities are associated with neurologic disability and social background. *Developmental Medicine & Child Neurology* **38**: 97-108.
35. Davis NM, Doyle LW, Ford GW, Keir E, Michael J, Rickards AL, Kelly EA, Callaman C. (2001) Auditory function at 14 years of age of very low birthweight children. *Developmental Medicine & Child Neurology* **43**: 191-96.
36. Davis DH, Thoman EB. (1988) The early social environment of premature and fullterm infants. *Early Human Development* **17**: 221-31.
37. Dewey D, Grawford SG, Greighion DE, Sauve RS. (2000) Parents ratings of everyday cognitive abilities in very low birthweight children. *Developmental and Behavioral Pediatrics* **21**: 37-43.
38. Dezoete JA, Macarthur BA. (2000) Some influences on cognitive development in a group of very low birthweight infants at four years. *New Zealand Medical Journal* **113**: 207-10.
39. Döpfner M, Schmeck K, Berner W. (1994a) Handbuch: Elternfragebogen über das Verhalten von Kindern und Jugendlichen. Forschungsergebnisse zur deutschen Fassung der Child Behavior Checklist (CB-CL/4-18). Köln: Arbeitsgruppe Kinder-, Jugend- und Familiendiagnostik.
40. Döpfner M, Schmeck K, Berner W, Lehmkuhl G, Poustka F. (1994b) Reliability and factorial validity of the child behaviour checklist- a analysis of a clinical and field sample. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie* **22**: 189-205.
41. Doyle LW, Keir F, Kitchen WH, Ford GW, Rickards AI, Kelly EA. (1992) Audiologic assessment of extremely low birthweight infants: a preliminary report. *Pediatrics* **90**: 744-9.
42. Eckerman CO, Oehler JM. (1992) Very-low-birthweight newborns and parents as social partners. In: Friedman SL, Sigman MD editors. *The Psychological Development of Low Birthweight Children. Advances in Applied Developmental Psychology*. Norwood: Ablex Publ. 91-124.
43. Eggert D. (1991) Lincoln-Oseretzky-Skala. Weinheim: Beltz Test.
44. Elben CE, Lohaus A. (2000). Marburger Sprachverständnistest für Kinder (MSVK). Göttingen: Hogrefe.

45. Escobar GJ, Littenberg B, Petitti DB. (1991) Outcome among surviving very low birthweight infants: A meta-analysis. *Archives of Disease in Childhood* **66**: 211.
46. Farel AM, Hooper SR, Teplin SW, Henry MM, Kraybill EN. (1998) Very low birthweight infants at seven years: an assessment of the health and neurodevelopmental risk conveyed by chronic lung disease. *Journal of Learning Disabilities* **31**: 118-26.
47. Finnstrom O, Orterblad Olausson P, Sedin G, Serenius F, Svenningsen N, Thiringer K, Tunell R, Wesström G. (1998) Neurosensory outcome and growth at three years in extremely low birthweight infants: follow-up results from the Swedish national prospective study. *Acta Paediatrica* **87**: 1055-60.
48. Finnstrom O, Leijon I, Samuelsson S, Bylund B, Cervin T, Gaddin PO, Mard S, Sandstedt P, Warngard O. (2000) School maladjustment common among children with very low birthweight Special attention and support are required during school start. *Lakartidningen* **97**: 3492-5.
49. Fletcher JM, Landry SH, Bohan TP, Davidson KC, Brookshire BL, Lacher D, Kramer LA, Francis DJ. (1997) Effects of intraventricular hemorrhage and hydrocephalus on the long-term neurobehavioral development of preterm very-low-birthweight infants. *Developmental Medicine & Child Neurology* **39**: 596-606.
50. Flynn JR (1984) The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin* **95**: 29-51.
51. Furman L, Hack M, Watts C. (1995) Twenty month outcome in ventilator dependent very low birthweight infants born during the early years of dexamethasone therapy. *Journal of Pediatrics* **126**: 434-40.
52. Garner PW, Landry S.H, Richardson MA. (1991) The development of joint attention skills in very low birthweight infants across the first two years. *Infant Behavior and Development* **14**: 489-95.
53. Gloger-Tippelt G. (1988) Schwangerschaft und erste Geburt. Stuttgart: Kohlhammer.
54. Goldenberg RL, Rouse DJ. (1998) Prevention of premature birth. *New England Journal of Medicine* **339**: 313-20.
55. Gortner L. (1992) Natural surfactant for neonatal respiratory distress syndrome in very premature infants: a 1992 update. *Journal of Perinatal Medicine* **20**: 409-19.

56. Goyen TA, Lui K, Woods R. (1998) Visual-motor, visual-perceptual and fine motor outcomes in very-low-birthweight children at 5 years. *Developmental Medicine & Child Neurology* **40**: 76-81.
57. Greene JG, Fox AN, Lewis M. (1983) The relationship between neonatal characteristics and the three- month mother-infant interaction in high risk infants. *Child Development* **54**: 1286-1296.
58. Grimm H, Schöler H. (1991) Heidelberger Sprachentwicklungstest (HSET). Göttingen: Hogrefe.
59. Gross SJ, Slagle TA, D'Eugnio D, Mettelman BB. (1992) Impact of a matched term control group on interpretation of developmental performance in preterm infants. *Pediatrics* **90**: 681-7.
60. Gross-Salbeck G, Gutezeit G, Dietze U. (1974) Studies of the significance of the Lincoln-Oseretzky scale and the Frosting test in the diagnosis of psychomotor disorders. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **122**: 633-4.
61. Grunau RVE, Whitfield MF, Petrie JH, Fryer EL. (1994). Early pain experience, child and family factors, as precursors of somatization: A prospective study of extremely premature and fullterm children. *Pain* **56**: 353-59.
62. Guilbrod T, Wolke D, Soehne B, Ohrt B, Riegel K. (2001) Effects of gestation and birthweight on the growth and development of very low birthweight small for gestational age infants: a matched group comparison. *Archives of Diseases in Childhood. Fetal and Neonatal Edition* **82**: 208-14.
63. Hack M, Breslau N, Aram D, Weissman B, Klein N, Borawski-Clark E. (1992) The effect of very low birth-weight and social risk on neurocognitive abilities at school age. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* **13**: 412-20.
64. Hack M, Friedman H, Fanaroff AA. (1996) Outcomes of Extremely Low Birth Weight Infants. *Pediatrics* **98**: 931-7.
65. Hack M, Fanaroff AA. (1999) Outcomes of children of extremely low birthweight and gestational age in the 1990`s. *Early Human Development* **53**: 193-218.
66. Hack M, Tayler HG, Klein N, Mercuri-Minich N. (2000) Functional limitation and special health care needs of 10-to 14 year old children weighing less than 750 grams at birth. *Pediatrics* **106**: 554-60.

67. Hadders-Algra M, Touwen BCL. (1990) Body measurements, neurological and behavioral development in six-year-old children born preterm and/or small-for-gestational age. *Early Human Development* **22**: 1-13.
68. Hall A, McLeod A, Counsell C, Thomson L, Mutch L. (1995) School attainment, cognitive ability and motor function in a total Scottish very-low-birthweight population. A controlled study. *Developmental Medicine & Child Neurology* **37**: 137-50.
69. Halsey CL, Collin MF, Anderson C. (1996) Extremely low-birth-weight children and their peers. A comparison of school-age outcomes. *Archives of pediatrics and adolescent medicine* **150**: 790-94.
70. Harrison MJ, Magill-Evans J. (1996) Mother and father interactions over the first year with term and preterm infants. *Research in Nursing and Health* **19**: 451-459.
71. Heiser A, Curcin O, Luhr C, Grimmer I, Metze B, Obladen M. (2000) Parental and professional agreement in developmental assessment of very-low-birthweight and term infants. *Developmental Medicine & Child Neurology* **42**: 21-4.
72. Hiller SL, Nugent RP, Eschenbach DA. (1995) Association between bacterial vaginosis and preterm delivery of a low-birthweight infant. *New England Journal of Medicine* **333**: 1737-42.
73. Hille ET, Den Ouden AL, Bauer L, Brand R, Verloove-Vanhorick S. (1994) School performance at nine years of age in very premature and very low birth weight infants: perinatal risk factors and predictors at five years of age. *Journal of Pediatrics* **125**: 426-34.
74. Hille ET, Den Ouden AL, Saigal S, Wolke D, Lambert M, Whitaker A, Pinto-Martin JA, Hoult L, Meyer R, Feldmann JF, Verloove-Vanhorick S, Paneth N. (2000) Behavioral problems in children who weigh 1000g or less at four countries. *The Lancet* **357**: 1641-3.
75. Hoehstra RE, Ferrara TB, Payne NR. (1994) Effects of Surfactant Therapy on Outcome of extremely premature infants. *European Journal of Paediatrics* **153**: 12-16.
76. Holmgren PA, Högberg U. (2001) The very preterm infant- a population-based study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* **80**: 525-31.

77. Hoy EA, Sykes DH, Bill, JM, Halliday HL, McClure BG, McCreid M. (1992). The social competence of very low birthweight children: Teacher, peer and self-perceptions. *Journal of Abnormal Child Psychology* **20**: 123-50.
78. Hunt JV, Cooper BA, Tooley WH. (1988) Very low birthweight infants at 8 and 11 years of age: Role of neonatal illness and family status. *Pediatrics* **82**: 596-603.
79. Hutton JL, Pharoah POD, Cooke RWI, Stevenson RC. (1997) Differential effects of preterm birth and small gestational age on cognitive and motor development. *Archives of disease in childhood. Fetal and neonatal Edition* **76**: 75-81.
80. Information and statistics division. (1997) Births in Scotland 1976-1995. Edinburgh: Information and statistics division.
81. Jennische M, Sedin G. (1999) Speech and language skills in children who required neonatal intensive care. II. Linguistic skills at 6 1/2 years of age. *Acta Paediatrica* **88**: 371-83.
82. Johnson EO, Breslau N. (2000) Increased risk of learning disabilities in low birthweight boys at age 11 years. *Biological Psychiatry* **47**: 490-500.
83. Katz-Salamon M, Gerner EM, Jonsson B, Lagercrantz H. (2000) Early motor and mental development in very preterm infants with chronic lung disease. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition* **83**: 1-6.
84. Kaufman A, Kaufman N. (1983) Kaufman Assessment Battery for children. Minnesota, USA: Circle Pines.
85. Keller H, Ayub BV, Saigal S, Bar-Or O. (1998) Neuromotor ability in 5- to 7-year-old children with very low or extremely low birthweight. *Developmental Medicine & Child Neurology* **40**: 661-6.
86. Kelly YJ, Natroo JY, McMunn A, Boreham R, Marmot M. (2001) Birthweight and behavioral problems in children: a modifiable effect? *International Journal of Epidemiology* **30**: 88-94.
87. Klebanov PK, Brooks-Gunn J, McCormick MC. (1994a) School achievement and failure in very low birth-weight children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* **15**: 148-56.
88. Klebanov PK, Brooks-Gunn J, McCormick MC. (1994b) Classroom behavior of very low birthweight elementary school children. *Pediatrics* **94**: 700-8.

89. Klein L. (1993) Diagnostik und Therapie beim Hyperkinetischen Syndrom. Weinheim, Göttingen: Beltz.
90. Klein N, Hack M, Breslau N. (1989) Children who were very low birthweight: Developmental and academic achievement at nine years of age. *Journal of Developmental and Behavioural Paediatrics* **10**: 32-7.
91. Landry, SH. (1995) The development of joint attention in premature low birthweight infants: Effects of early medical complications and maternal attention-directing behaviors. In: Moore C, Dunham P editors. *Joint attention: Its origins and role in development*. Hillsdale: Erlbaum. 223-250.
92. Landry SH, Smith KE, Miller-Loncar C, Swank PR. (1998) The relation of change in maternal interactive style to the developing social competence of full-term and preterm children. *Child Development* **69**: 105-23.
93. Lanzi G, Fazzi E, Uggert C. (1998) Cerebral visual impairment in periventricular leucomalacia. *Neuropediatrics* **29**: 145-50.
94. Largo RH, Pfister D, Monilary L, Kundu S, Lipp A, Duc G. (1989) Significance of prenatal, perinatal and postnatal factors in the development of AGA preterm infants at five to seven years. *Developmental Medicine & Child Neurology* **31**: 440-56.
95. Largo RH, Monilary L, Kundu S, Lipp A, Duc G. (1990) Intellectual outcome, speech and school performance in high risk preterm children with birthweight appropriate for gestational age. *European Journal of Paediatrics* **149**: 845-50.
96. Larsson JO, Lichtenstein P, Fried I, El-Sayed E, Rydelius PA. (2000) Parents' perception of mental development and behavioural problems in 8 to 8 years old children. *Acta Paediatrica* **89**: 1469-73.
97. Laucht M, Esser G, Schmidt MH. (2000) Externalisierte und Internalisierte Störungen in der Kindheit: Untersuchungen zur Entwicklungspsychopathologie. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* **32**: 284-92.
98. Laucht M, Esser G, Schmidt MH. (2001) Differential development of infants at risk of psychopathology: the moderating role of early maternal responsivity. *Developmental Medicine & Child Neurology* **43**: 292-300.

99. Leonard CH, Clyman RI, Plecuch RE, Juster RP, Ballard RA, Behle MB. (1990) Effect of medical and social risk factors on outcome of prematurity and very low birthweight. *The Journal of Pediatrics* **116**: 620-26.
100. Leonard CH, Plecuch RE. (1997) School age outcomes in low birthweight preterm infants. *Seminars in Perinatology* **21**: 240-53.
101. Leventhal T, Brooks-Gunn J, McCormick MC, McCarton CM. (2000) Patterns of service use in preschool children: correlates, consequences, and the role of early intervention. *Child Development* **71**: 802-19.
102. Li AKF, Sauve RS, Creighton DE. (1990) Early indicators of learning problems in high-risk children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* **11**: 1-6.
103. Lioyd B.W, Wheldall K, Perks, D. (1988) Controlled study of intelligence and school performance of very low-birthweight children from a defined geographical area. *Developmental Medicine & Child Neurology* **30**: 36-42.
104. Luoma L, Herrgard E, Martikainen A, Ahonen T. (1998a) Speech and language development of children born at < or = 32 weeks gestation: a 5-year prospective follow-up study. *Developmental Medicine & Child Neurology* **40**: 360-7.
105. Luoma L, Herrgard E, Martikainen A. (1998b) Neuropsychological analysis of the visuomotor problems in children born preterm ≤ 32 weeks gestation: A 5-year prospective follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology* **40**: 21-30.
106. Maluck A, Melchers P. (1998) Kaufman Assessment Battery for children. Differential evaluation of partial intellectual ability of mentally handicapped adults. *Nervenarzt* **69**: 1007-14.
107. Marlow N, Roberts BL, Cooke RWI. (1989) Motor skills in extremely low birthweight children at age of 6 years. *Archives of Disease in Childhood* **64**: 839-47.
108. Mathieu S. (1995). Sprachverständnis im Kindergarten. *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete* **61**: 36-52.
109. McCarton C. (1998) Behavioral outcomes in low birthweight infants. *Pediatrics* **102**: 1293-7.
110. McCormic MC. (1989) Long-term follow-up of infants discharged from neonatal intensive care unite. *Journal of the American Medical Association* **263**: 1767-1772.

111. McCormick MC, Gortmaker SL, Sobol AM. (1990) Very low birthweight children: Behavior problems and school difficulties in a national sample. *Journal of Pediatrics* **117**: 687-93.
112. Meisels SJ, Plunkett JW, Roloff DW, Pasick OL, Stiefel GS. (1986) Growth and development of preterm infants with respiratory distress syndrome and bronchopulmonary dysplasia. *Pediatrics* **77**: 345-52.
113. Melchers P, Preuß U. (1991) Kaufman assessment battery for children: K-ABC (deutschsprachige Fassung). Durchführung- und Auswertungshandbuch. Frankfurt/Main: Swets & Zeitlinger.
114. Ment LR, Vohr B, Oh W. (1996) Neurodevelopmental outcomes at 36 months corrected age of preterm infants in the Multicenter Indomethacin Intraventricular Hemorrhage Prevention Trial. *Pediatrics* **98**: 714-718.
115. Minde KK, Perotta M, Marton P. (1985). Maternal caretaking and play with full-term and premature infants. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* **26**: 231-244.
116. Minde KK. (1992). The social development of low-birthweight infants and their families up to age 4. In: Friedman SL, Sigman MD editors. *The psychological development of low-birthweight children. Advances in Applied Developmental Psychology Vol.6*. 157-185.
117. Miranda SB, Hack M, Fantz RL. (1977) Neonatal pattern vision: a predictor of future mental performance? *Pediatrics* **91**: 642-7.
118. Modantón HD, Beharry K, Padilla G, Iriye B. (1996) Combined effects of antenatal corticosteroids and surfactant supplementation on the outcome of very low birthweight infants. *Journal of Perinatology* **16**: 422-8.
119. Ng YK, Fielder AR, Shaw DE, Levene MI (1988) Epidemiology of retinopathy of prematurity. *The Lancet* **11**: 1235-38.
120. Noterdaeme M, Amorosa H. (1998) Verhaltensauffälligkeiten bei sprachentwicklungsgestörten Kindern. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **146**: 931-937.
121. Oberklaid F, Harris C, Keir E. (1989) Auditory dysfunction in children with schoolproblems. *Clinical Pediatrics (Philadelphia)* **28**: 397-403.
122. Obladen M. (2002) Neugeborenenintensivpflege. Heidelberg: Springer.

123. Ohrt B, Riegel R, Wolke D. (1995) Langzeitprognose sehr kleiner Frühgeborener. *Archive of Gynecology and Obstetrics* **257**: 480-492.
124. Ong LC, Chandran V, Boo LY. (2001) Comparison of parenting stress between Malaysian mothers of four-year-old very low birthweight and normal birthweight children. *Acta Paediatrica* **90**: 1464-9.
125. Ouden LD, Rijken M, Brand R, Verloove-Vanhorick SP, Ruys JH. (1991) Is it correct to correct? Developmental milestones in 555 "normal" preterm infants compared with term infants. *Journal of Pediatrics* **118**: 399-404.
126. Palta M, Sadek-Badawi M, Evans M, Weinstein MR, McGuinness G. (2000) Functional assessment of a multicenter very low-birth-weight cohort at age 5 years. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* **154**: 23-30.
127. Panhuysen M, Lehmkuhl G. (1997) Psychische und psychosoziale Auffälligkeiten bei Kindern mit somatischer Symptomatik in der kinderärztlichen Praxis. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **145**: 277-282.
128. Papile L, Burstein J, Burstein R. (1978) Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: A study of infants with birth weight less than 1500 grams. *Journal of Pediatrics* **92**: 529-34.
129. Pauli-Pott U, Germany C, Hain S. (1995) Verhaltensmerkmale frühgeborener Säuglinge. Eine Untersuchung zum "frühkindlichen Temperament". *Psychotherapie, Psychosomatik und Medizinische Psychologie* **45**: 153-158.
130. Pederson DR, Bento S, Chance GW, Evans E, Fox AM. (1987) Maternal emotional responses of preterm birth. *American Journal of Orthopsychiatry* **57**: 15-21.
131. Pena IC, Teberg AJ, Finello KM. (1988) The premature small-for-gestational-age infant during the first year of life: Comparison by birth weight and gestational age. *Journal of Pediatrics* **113**: 1066-73.
132. Peterson BS, Vohr B, Staib LH, Cannistraci CJ, Dolberg A, Schneider KC, Katz KH, Westerveld M, Sparrow S, Anderson AW et al. (2000) Regional brain volume abnormalities and long-term cognitive outcome in preterm infants. *Journal of American Medical Association* **284**: 1973-4.
133. Pharoah POD, Stevenson CJ, Cooke RWI, Stevenson R.C. (1994) Prevalence of behavior disorders in low birthweight infants. *Archives of Disease in Childhood* **70**: 271-74.

134. Piecuch RE, Leonard CH, Cooper BA. (1998) Infants with birthweight 1,000 - 1,499 grams born in three time periods: has outcome changed other time? *Clinical Pediatrics (Philadelphia)* **37**: 537-45.
135. Powls A, Botting N, Cooke RW, Marlow N. (1995) Motor impairment in children 12 to 13 years old with a birthweight of less than 1250g. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition* **73**: 62-6.
136. Powls A, Botting N, Cooke RW, Stephenson G, Marlow N. (1997) Visual impairment in very low birthweight children. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition* **76**: 82-7.
137. Pryor J, Silva PA, Brooke M. (1995) Growth, development and behaviour in adolescents born small for gestational age. *Journal of Paediatrics Child Health* **31**: 403-7.
138. Rauh H. (1984) Frühgeborene Kinder. In: Steinhausen HC editor. *Risikokinder. Ergebnisse der Kinderpsychiatrie und -psychologie*. 11-35.
139. Remschmidt H, Walter R. (1990) Psychische Auffälligkeiten bei Schulkindern. Göttingen: Hogrefe.
140. Resnick MB, Stralka K, Carter RL, Ariet M, Bucciarelli RL, Furlough RR, Evans, JH, Curran JS, Ausbon WW. (1990) Effects of birth weight and sociodemographic variables on mental development of neonatal intensive care unit survivors. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* **162**: 374-378.
141. Rickards AL, Ryan MM, Kitchen WH. (1988) Longitudinal study of very low birthweight infants: Intelligence and aspects of school progress at 14 years of age. *Australian Journal of Pediatrics* **24**: 19-23.
142. Riegel K, Ohrt B, Brandmaier R. (1991) Prognose von Früh- und Mangelgeborenen. *Pädiatrische Praxis* **41**: 587-597.
143. Riegel K, Ohrt B, Brandmaier R. (1994) Prognose von Früh- und Mangelgeborenen. In: Schlack HG, Largo RH, Michaelis R, Neuhäuser G, Ohrt B, Hrsg. *Praktische Entwicklungsneurologie*. München: Hans Marseille Verlag, 71-81.
144. Riegel K, Ohrt B, Wolke D, Österlund K. (1995). Entwicklung gefährdet geborener Kinder bis zum fünften Lebensjahr. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.

145. Rosenberg KD, Desai RA, Na Y, Kann J, Schwartz L. (2001) The effect of surfactant on birthweight-specific neonatal mortality rate, new york city. *American Journal of Epidemiology* **11**: 537-41.
146. Ross G, Lipper EG, Auld PAM. (1990) Social competence and behavior problems in premature children at school age. *Pediatrics* **86**: 391-397.
147. Ross G, Lipper EG, Auld PAM. (1991) Educational status and school-related abilities of very low birth-weight premature children. *Pediatrics* **88**: 1125-34.
148. Rost DH, Hartmann A. (1992) Lesen, Hören, Verstehen. *Zeitschrift für Psychologie* **200**: 345-361.
149. Roth SC, Baudin J, Pezzani-Goldsmith M, Townsend J, Reynolds EOR, Stewart AL. (1994) Relation between neurodevelopmental status of very preterm infants at one and eight years. *Developmental Medicine & Child Neurology* **36**: 1049-62.
150. Saigal S, Szatmari P, Rosenbaum P, Campbell D, King S. (1990) Intellectual and functional status at school entry of children who weighed 1000 grams or least at birth: a regional perspective of births in the 1980s. *Journal of Pediatrics* **116**: 409-16.
151. Saigal S, Szatmari P, Rosenbaum P, Campbell D, King S. (1991) Cognitive abilities and school performance of extremely low birth weight children and matched term control children at age 8 years: a regional study. *Journal of Pediatrics* **118**: 751-60.
152. Saigal S, Rosenbaum PL, Feeny D, Burrows E, Furlong W, Stoskopf BL, Hoult L. (2000) Parental Perspectives of the Health status and Health-related Quality of life of teen-aged children who were extremely low birthweight and term controls. *Pediatrics* **105**: 569-74.
153. Salokorpi T, Rautio T, Sajaniemi N, Serenius-Sirve S, Tuomi H, Wendt L. (2001) Neurological development up to the age of four years of extremely low birthweight infants born in Southern Finland in 1991-94. *Acta Paediatrica* **90**: 218-21.
154. Samuelsson S, Bylund B, Cervin T, Finnstroem O, Gaeddlin PO, Leijon I, Mard S, Roennberg J, Sandstedt P, Waerngard O. (1999) The prevalence of reading disabilities among very-low-birth-weight children at 9 years of age- dyslexics or poor readers? *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice* **5**: 94-112.

155. Sarimski K. (1996) Frühgeborene in Intensivpflege - Wie erinnern Eltern die Bewältigung der psychischen Belastung. *Sozialpädiatrie und Kinderärztliche Praxis* **18**: 149-154.
156. Schendel DE, Stockbauer JW, Hoffman HJ, Herman AA, Berg CJ, Schramm WF. (1997) Relation between very low birthweight and developmental delay among preterm children without disabilities. *American Journal of Epidemiology* **147**: 740-49.
157. Schneider H, Naiem A, Maleck A, Hänggi W. (1994) Ätiologische Klassifikation der Frühgeburt und ihre Bedeutung für die Prävention. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* **54**: 12-19.
158. Seidman LJ, Buka SL, Goldstein JM, Horton NJ, Rieder RO, Tsuang MT. (2000) The relationship of prenatal and perinatal complications to cognitive functioning at age 7 in the New England Cohorts of the National Collaborative Perinatal Project. *Schizophrenia Bulletin* **26**: 309-21.
159. Siegert T. (2001) Behandlung Frühgeborener mit einem Geburtsgewicht von 500-1500g. Köln: Shaker.
160. Singer LT, Yamashita T, Lilien L, Collin M, Baley J. (1997) A longitudinal study of developmental outcome of infants with bronchopulmonary dysplasia and very low birthweight. *Pediatrics* **100**: 987-93.
161. Singer LT, Siegel AC, Lewis B, Hawkins S, Yamashita T, Baley J. (2001) Preschool language outcomes of children with history of bronchopulmonary dysplasia and very low birth weight. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* **22**: 19-26.
162. Smedler AC, Faxelius G, Bremme K, Lagerstrom M. (1992) Psychological development in children born with very low birth weight after severe intrauterine growth retardation: a 10-year follow-up study. *Acta Paediatrica* **81**: 197-203.
163. Sommerfett K, Ellertsen B, Markestad T. (1993) Personality and behavior in eight year old, non-handicapped children with birthweight under 1500g. *Acta Paediatrica* **82**: 723-8.
164. Sommerfett K, Markestad T, Ellertsen B. (1998) Neuropsychological performance in low birthweight preschoolers: a population-based , controlled study. *European Journal of Paediatrics* **157**: 53-58.

165. Statistisches Bundesamt. (1999) Bevölkerung und Erwerbstätigkeit: Gebiet und Bevölkerung (Fachserie 1, Reihe 1). Stuttgart: Metzler-Poeschel.
166. Stening W, Kribs A, Kiencke P, Stützer H, Roth B. (1999) Die Verbreitung der Känguruh-Methode in Deutschland. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **147**: 766-769.
167. Stevenson CJ, Blackburn P, Pharoah POD. (1999) Longitudinal study of behavior disorders in low birthweight infants. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition* **81**: 5-9.
168. Sticker EJ, Brandt I, Höcky M. (1999) Resilience: Die Überwindung von Entwicklungsproblemen am Beispiel sehr kleiner Frühgeborener. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **147**: 676-685.
169. Storck M, Webel D, Steinmacher J, Kupferschmidt C, Bode H. (1998) Diagnostik umschriebener Entwicklungsstörungen im Vorschulalter. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **146**: 988-992.
170. Strathearn L, Gray PH, O'Callaghan MJ, Wood DO. (2001) Childhood neglect and cognitive development in extremely low birth weight infants: A prospective study. *Pediatrics* **108**: 142-151.
171. Strebel-Cafilisch R, Bucher HU, Dal Santo Bfawer CL, von Siebenthal K, Largo RH. (1998) Ophthalmologische Störungen bei ehemals extrem kleinen Frühgeborenen im Alter von 10 Jahren. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **146**: 230-4.
172. Sung I, Vohr BR, Oh W. (1993) Growth and neurodevelopmental outcome of very low birth weight infants with intrauterine growth retardation: Comparison with control subjects matched by birth weight and gestational age. *Journal of Pediatrics* **123**: 618-24.
173. Sykes DH, Hoy EA, Bill JM, Halliday HL, McClure BG, Reid MM. (1997) Behavioural adjustment in school or very low birthweight children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* **38**: 315-26.
174. Szatmari P, Saigal S, Rosenbaum P, Campell D. (1993) Psychopathology and adaptive functioning among extremely low birthweight children at eight years of age. *Development and Psychopathology* **5**: 345-57.

175. Szatmari P, Saigal S, Rosenbaum P, Campbell D, King S. (1990) Psychiatric disorders at five years among children with birthweights <1000g : A regional perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology* **32**: 954-962.
176. Tayler HG, Klein N, Schatschneider Chack M. (1999) Predictors of early school age outcomes in very low birthweight children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* **19**: 235-43.
177. Tayler GH, Klein NM, Minich NM, Hack M. (2000a) Verbal memory deficits in children with less than 750 g birthweight. *Neuropsychological Development and Cognition* **6**: 49-63.
178. Taylor HG, Klein N, Minich NM, Hack M. (2000b) Middle-school-age outcomes in children with very low birthweight. *Child Development* **71**: 1495-1511.
179. Thompson RJ, Gustafson KE, Oehler JM, Catlett AT, Brazy JE, Goldstein RF. (1997) Developmental outcome of very low birthweight infants at four years of age as a function of biological risk and psychosocial risk. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* **18**: 91-96.
180. Veit SE, Castell R. (1992) Sprachproduktion und Sprachverständnis bei dysgrammatisch sprechenden Kindern. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie* **20**: 12-21.
181. Vohr BR, Garcia Coll C, CH W. (1988) Language development of low-birthweight infants at two years. *Developmental Medicine & Child Neurology* **30**: 608-15.
182. Vohr B, Coll CG, Flanagan P, Oh W. (1992) Effects of intraventricular hemorrhage and socioeconomic status on perceptual, cognitive and neurologic status of low birthweight infants at 5 years of age. *The Journal of Pediatrics* **121**: 280-5.
183. Vohr B, Ment LR. (1996) Intraventricular hemorrhage in the preterm infant. *Early Human Development* **44**: 1-16.
184. Vohr B, Eright LL, Dusick AM, Mele L, Verter J, Steichen JJ, Simon NP, Wilson DC, Broyles S, Nauer CR et al. (2000) Neurodevelopmental and functional outcomes of extremely low birthweight infants in the national Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993-1994. *Pediatrics* **105**: 1216-26.

185. Wallace IF, McCarton CM. (1997) Neurodevelopmental outcomes of the premature, small-for gestational-age-infant through age 6. *Clinical Obstetrics and Gynecology* **40**: 843-852.
186. Watson C, Willows DM. (1995) Information-processing patterns in specific reading disability. *Journal of Learning Disabilities* **28**: 216-231
187. Weber DP, McCormick MC. (1995) Late neuropsychological outcomes in preterm infants of normal IQ: Selective vulnerability of the visual system. *Journal of Pediatric Psychology* **20**: 721-35.
188. Weber P, Pache M, Kaiser HJ, Lütschig J. (2002) Entwicklung und Entwicklungsstörungen der zentral-visuellen Wahrnehmung. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **150**: 62-9.
189. Weisglas-Kuperus N, Koot HM, Baerts W, Fetter WPF, Sauer PJJ. (1993) Behavior problems of very low birthweight children. *Developmental Medicine & Child Neurology* **35**: 406-416.
190. Whitaker AH, Feldman JF, Van Rossem R. (1996) Neonatal cranial ultrasound abnormalities in low birth weight infants: relation to cognitive outcomes at six years of age. *Pediatrics* **98**: 719-29.
191. Whitaker AH, Van Rossem R, Feldman JF. (1997) Psychiatric outcomes in low-birth-weight children at age 6 years: relation to neonatal cranial ultrasound abnormalities. *Archives of General Psychiatry* **54**: 847-56.
192. Wittek A, Aschoff R. (1998) Augen- und HNO-ärztliche Nachuntersuchung extrem kleiner Frühgeborener. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **146**: 225-9.
193. Wolf MJ, Smit B, de Groot I. (2001) Behavioral problems in children with low birthweight. *The Lancet* **358**: 843-52.
194. Wolke D, Ratschinski G, Ohrt B. (1994) The cognitive outcome of very preterm infants may be poorer than often reported: an empirical investigation of how methodological issues make a big difference. *European Journal of Paediatrics* **153**: 906-15.
195. Wolke D. (1995) Follow-up of preterm children: important to document dropouts. *The Lancet* **354**: 447-53.
196. Wolke D, Söhne B. (1997) Wenn der Schein trügt: Zur kritischen Interpretation von Entwicklungsstudien. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **145**: 444-56.

197. Wolke D. (1998) The psychological development of prematurely born children. *Archives of Disease in Childhood* **78**: 567-70.
198. Wolke D, Meyer R. (1999) Cognitive status, language attainment, and prereading skills of 6-year-old very preterm children and their peers: the Bavarian Longitudinal Study. *Developmental Medicine & Child Neurology* **41**: 94-104.
199. Wolke D, Schulz J, Meyer R. (2001) Entwicklungslangzeitfolgen bei ehemaligen, sehr unreifen Frühgeborenen. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* **149**: 53-61.
200. Wood NS, Marlow N, Costeloe K, Chir B, Gibson AT, Wilkinson AR. (2000) Neurologic and developmental disability after extremely preterm birth. *The New England Journal of Medicine* **343**: 378-84.
201. Ziller H. (1997) Der Mann-Zeichen-Test. Münster: Druckhaus Aschendorff.

7 ANHANG

7.1 Lebenslauf

Claudia Hanke, geb. 17. Juni 1969

Eltern

Dr. Alois Peter Hanke, Facharzt für Psychiatrie und Neurologie
Erzsébet Hanke, geb. Szlivos, Krankenschwester

Schulausbildung

9/1975 bis 7/1985 Allgemeinbildende Polytechnische Oberschule in
 Arnstadt/Thüringen
9/1989 bis 7/1991 Gymnasium Königs-Wusterhausen/ Brandenburg

Berufsausbildung

9/1985 bis 9/1987 Ausbildung zur Oberschullehrerin für untere Klassen am Institut
 für Lehrerbildung in Eisenach/Thüringen

Berufstätigkeit

10/1987 bis 9/1989 Anstellung als Psychologisch-Technische Assistentin in der
 Kreispoliklinik Arnstadt/ Thüringen

Studium

10/1991 bis 4/1998 Psychologiestudium in Marburg/Lahn, Ausbildung in Klinischer
 Psychologie
 Diplomarbeit am Zentrum für Methodenwissenschaften und
 Gesundheitsförderung in Marburg/ Lahn (Prof. Basler)

Berufspraktikum

1/1998 bis 7/2000 Tätigkeit als Psychologin auf der Kinderintensivstation der
 Universitäts- Kinderklinik Marburg

Ausbildung zur Psychologischen Psychotherapeutin

1/2000 bis derzeit 3 Jahre Vollzeitausbildung zur Psychologischen
 Psychotherapeutin über die AWKV Marburg

7.2 Danksagung

Mein Interesse an der Entwicklung frühgeborener Kinder verdanke ich Dr. med. Andreas Leonhardt, der sich als Oberarzt der Kinderintensivstation der Philipps Universität in Marburg um eine optimale medizinische und psychosoziale Betreuung seiner kleinen Patienten bemüht und Dr. med. Birgit Köhler, die die Nachuntersuchung der Frühgeborenen initiiert, geplant und mit großem Engagement begleitet hat.

An der Nachuntersuchung waren cand. med. Ines Hartke und cand. psych. Caterina Gawrilow beteiligt, mit denen ich sehr gern zusammengearbeitet habe. Ich danke insbesondere Caterina für ihre hohe Flexibilität in der Zusammenarbeit und das gemeinsame Nachdenken über eine gute Planung und Auswertung der Nachuntersuchung.

Ein besonderer Dank gilt Prof. Dr. rer. nat. Arnold Lohaus der sich bereit erklärt hat diese Arbeit zu betreuen, der mir sehr viel Freiraum für meine eigenen Vorstellungen bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Arbeit gelassen hat und die Fertigstellung der Arbeit sehr engagiert unterstützt hat.

Durch die Arbeit an der Dissertation ist weniger Zeit für den Austausch mit meinen Eltern, Geschwistern und Freunden geblieben, denen ich für ihre Geduld danken möchte. Mein Partner Dr. med. Stephan Reinalter hat während der Fertigstellung der Arbeit viel Zeit investiert um mit mir Probleme dieser Arbeit zu besprechen, mich zu unterstützen und zu motivieren. Ihm verdanke ich viele wertvolle Hinweise zur inhaltlichen und sprachlichen Gestaltung der Arbeit.

Frau Claudia Jüttner hat die Rechtschreibprüfung der gesamten Arbeit übernommen und zur Verbesserung der Orthographie beigetragen.

Nicht zuletzt möchte ich allen Kindern und Eltern, den Erzieherinnen der teilnehmenden Kindergärten, Schwestern und Pflegern der Aufnahme in der Poliklinik der Kinderklinik sowie Frau Andrea Günther, die die Terminvereinbarung mit den Eltern übernommen hat, für die Mitarbeit an dieser Studie danken.

7.3 Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, dass ich meine Dissertation "Die Entwicklung frühgeborener Kinder mit sehr niedrigem Geburtsgewicht im Vorschulalter" selbständig, ohne unerlaubte Hilfe angefertigt und mich dabei keiner anderen als der von mir ausdrücklich bezeichneten Quellen und Hilfen bedient habe.

Die Dissertation wurde in der jetzigen oder ähnlichen Form noch bei keiner anderen Hochschule eingereicht und hat noch keinen sonstigen Prüfungszwecken gedient.

Marburg, 29. Oktober 2002